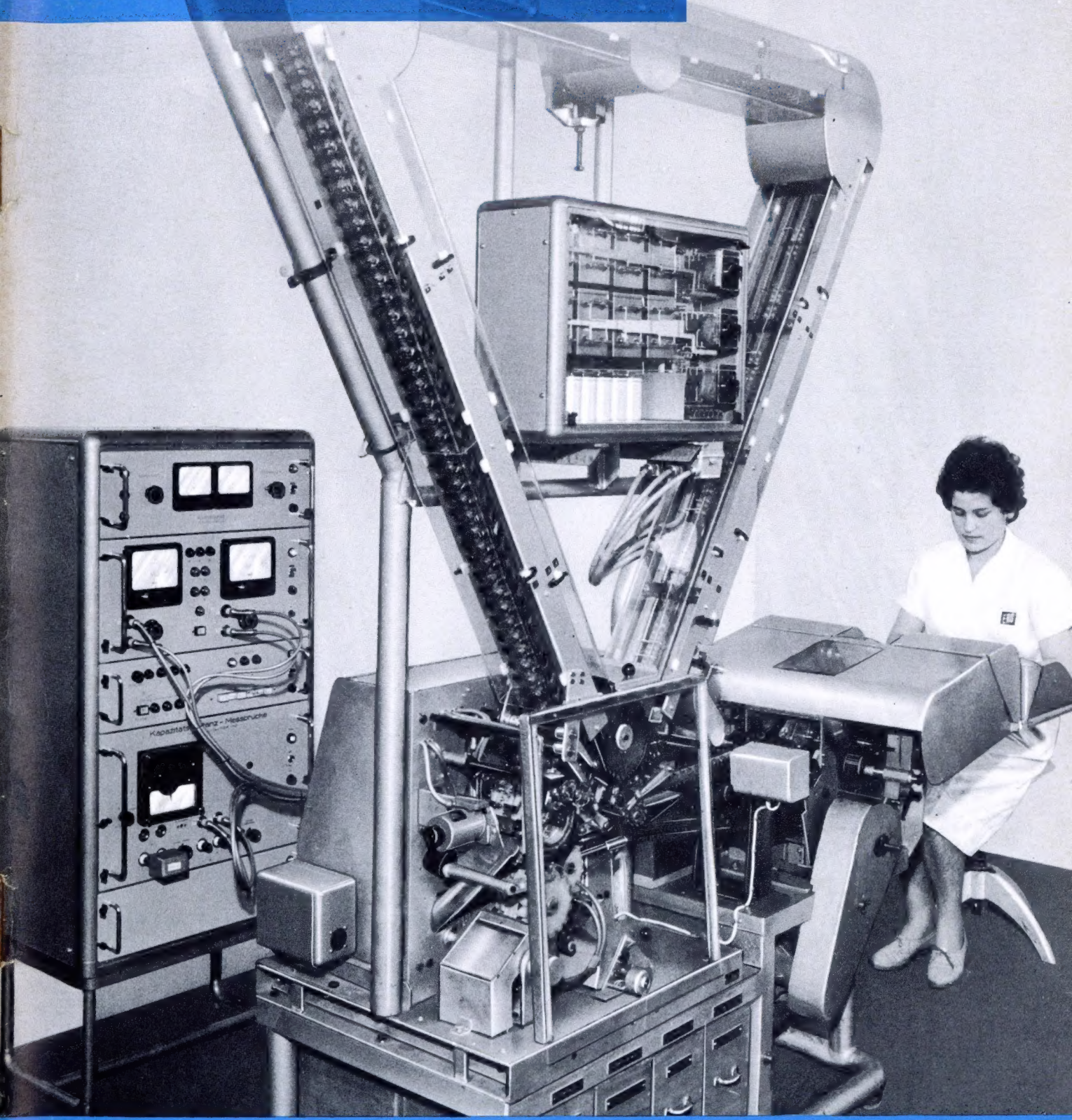
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Alles automatisch – auch das Messen und Prüfen von Kondensatoren erfolgt bei Roederstein durch einen Universal-Automaten (siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 186)

Aus dem Inhalt:

Die Ausstellung elektronischer Erzeugnisse in Paris
Proportional-Fernsteuerungs-Empfänger mit Transistor-Endstufe
Neues vom Tonband:
Schaltfolie nicht nur zum Stoppen –
Längere Bänder, runde Meter –
Dreifach-Bänder verlängern die Aufnahmezeit
Genormte Mikrofonanschlüsse
Schaltungssammlung und Gerätebericht:
Page, ein neuer Auto-Koffer-Empfänger

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. APRIL-HEFT 8 PREIS: 1.60 DM

1962

SIEMENS
MESSTECHNIK

Digital oder analog – wie es die Meßaufgabe verlangt

Für digitale und für analoge Messungen stehen unsere technisch ausgereiften Meßgeräte und Meßeinrichtungen zur Verfügung.
Kennzeichnend für den Fortschritt der Elektromeßtechnik von heute ist einmal das Vordringen der Kompensations- und der Digital-Verfahren, zum anderen die Vervollkommnung der Fernmeßverfahren und der Meßeinrichtungen zum Aufzeichnen von Schwingungsvorgängen.
Digital-Verfahren haben den Vorzug, daß ihre Meßergebnisse unabhängig von Ablesefehlern sind und eine leichte Auswertung und Weiterverarbeitung ermöglichen.
Der Ausbau der Analog-Verfahren führt zu kleineren und besser überschaubaren Meßgeräten sowie zu Einrichtungen, die es möglich machen, Schwingungen von den kleinsten bis zu den größten Frequenzen verzerrungsfrei aufzuzeichnen.

Aus unserem umfangreichen Fertigungsprogramm zeigen wir in Hannover unter anderem:
Betriebsmeßgeräte sowie Schalttafel-Instrumente mit verschiedenen Meßwerken und Gehäuseformen, auch mit elektronischen Grenzwertmeldern · Schreibende Meßgeräte in genormten Bauformen als Einkurven- und Mehrkurvenschreiber mit Ausschlags-Meßwerken und selbstabgleichenden Potentiometer-Systemen · Kombinierte Wärme- und Elektrowarte in Kleinfeldertechnik · Lichtstrahl-, Flüssigkeitsstrahl- und Elektronenstrahl-Oszillographen · Fernmeßgeräte und -einrichtungen · Digital-Meßgeräte mit Grenzwert-Signaleinrichtung sowie mit Zusatzeinrichtung zum Ansteuern von Sortiergeräten und zum statistischen Auswerten der Meßergebnisse · Betriebs-Fernsehanlagen zum Überwachen industrieller Prozesse Elektroakustische Geräte und Anlagen

Digital-Ohmmeter mit Grenzwert-Signaleinrichtung

12-Kanal-Flüssigkeitsschreiber OSCILLOMINK

Unser Ausstellungsstand:
Deutsche Industrie-Messe Hannover 1962
Siemens-Stand in Halle 13

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK · KARLSRUHE

RC-Meßbrücke IT-11-E

- Wechselstrom-Brücke für R und C (Werte direkt ablesbar) mit Verlustwinkelbestimmung
- Niedrige Brückenspannung zur Prüfung von NV-Elkos
- 16 Testspannungen von 3 . . . 600 V zur Reststrom-Messung
- Genaueste Messungen von R, L, C unter Verwendung eines zusätzlichen Vergleichsnormales

Technische Daten: 4 Kapazitätsbereiche: 10 . . . 5000 pF, 1000 pF . . . 0,5 µF, 0,1 µF . . . 50 µF, 20 µF . . . 1000 µF; 3 Widerstand-Bereiche: 5 . . . 5 K , 500 . . . 500 K , 50 K . . . 5 . . . 50 M ;Netzanschluß 220 V / 50 Hz / 30 W; Maße: 245 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg.

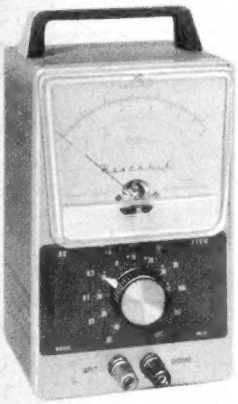
HEATH MODELLE NEU 1962

Widerstandsdekade IN-11

Bereich: 1Ω . . . 999.999Ω (6stufig)

Mehrzweck-Oszillograph IO-21 E

NF-Millivoltmeter IM-21 E



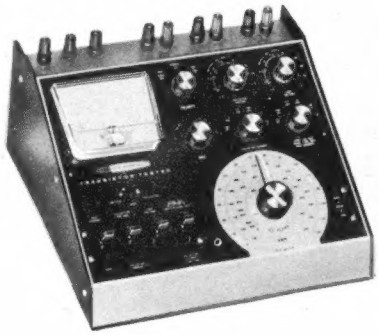
- Eingangsimpedanz 10 MΩ 12 pF
- 10 Meßbereiche von 0,01 . . . 300 V_{eff}
- Geeichte dB-Skala von –52 . . . + 52 dB

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB bei 10 Hz . . . 500 kHz; ± 2 dB bei 10 Hz . . . 1 MHz; Meßbereiche: 0 . . . 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10, 30, 100, 300 Veff; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 10 W; Maße: 190 x 120 x 115 mm; Gewicht: 1,7 kg.

- X- und Y-Verstärker mit Gegentaktendstufe
- Kippfrequenz von 20 Hz . . . 100 kHz
- identische X- und Y-Verstärker

Technische Daten: Verstärker: X = Y (2 dB von 2 Hz . . . 200 kHz); Empfindlichkeit: 0,25 Veff / Raster-Teilung; Eingangsimpedanz: 10 M 20 pF; 7 cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP-1 mit kontrastreichem, abnehmbarem Meßraster; Netzanschluß 220 V / 50 Hz / 40 W; Maße: 245 x 170 x 255 mm; Gewicht: 4,2 kg.

Transistor-Tester IM-30



Meßmöglichkeiten: Basisstrom, Stromverstärkung, Kollektorspannung, Kollektorstrom, Restspannung, Kurzschlußprüfung, Kollektor-Basis-Reststrom, Kollektor-Emitter-Reststrom; bei Dioden Durchlaß- und Sperrstrom; Maße: 275 x 260 x 130 mm (pultförmig); Gewicht: 3,5 kg.

Kondensatordekade IN-21

Bereich: 100 pF . . . 0,111 µF (in Schritten von 100 pF)

- Zur Prüfung von PNP und NPN Transistoren bis max. 15 A
- Alpha und Beta direkt ablesbar
- Reststrommeßbereich 15 µA
- 7 eingebaute Batterien und Anschlüsse für Fremdspeisung

HEATHKIT
EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

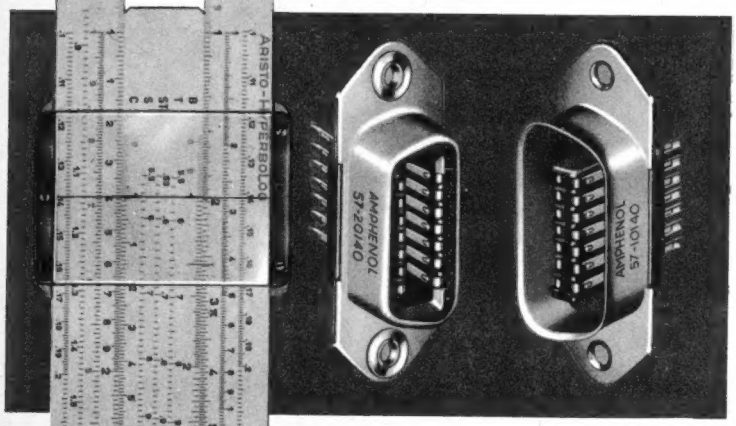
DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:
DAYSTROM G·M·B·H
Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Bitte ausschneiden! Senden Sie mir Datenblätter für folgende Geräte: .....

Name ..... **Ort:** .....

..... **Str. Nr.** **FS7**

22×14=57



Das ist keine neue mathematische Erkenntnis,

sondern das Außenmaß der Serie 57 (Micro Ribbon), einer Miniatursteckverbindung für Gestelleinschübe. Auf diesem kleinen Raum sind 14 Kontakte angeordnet, die auf dem bekannten Amphenol-Bandkontaktprinzip beruhen. Die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit dieser Steckverbindung ist trotz ihrer Kleinheit unübertroffen.

Entscheidende Vorteile:

Leichte Steckbarkeit durch extrem kleine Einsteckkräfte
Vergoldete Kontakte, geringer Übergangswiderstand
Gesichert gegen Fehlsteckung
Schwimmende Befestigung der Dose
Mechanisch und elektrisch hochwertiges Isoliermaterial: Diallylphtalat
Weitere Ausführungen mit 24, 36 und 50 Kontakten, sowie mit Kabelgehäuse

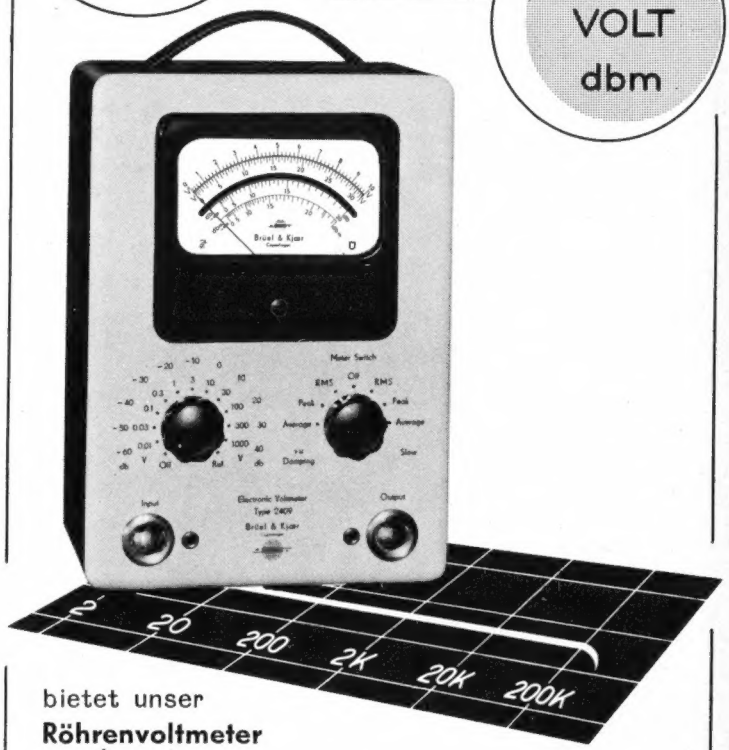
Zur genaueren Information stehen Ihnen Literatur und unsere Ingenieure in Berlin, Tel. 77 10 62, Hamburg, Tel. 25 03 75, Düsseldorf, Tel. 57 17 43 und München, Tel. 47 47 94 zur Verfügung.

AMPHENOL ★ BORG ★

AMPHENOL-BORG ELECTRONICS GMBH

MÜNCHEN-DEISENHOFEN
TELEFON 47 47 94
TELEX 052 4862 amphenol ohchg

Effektivwert
Spitzenwert
Mittelwert
ANZEIGE
in
db
VOLT
dbm



bietet unser
Röhrenvoltmeter
Typ 2409

- **Durch einfaches Umschalten können Sie wahlweise den Spitzenwert, arithmetischen Mittelwert, oder echten Effektivwert** eines Signals messen. (Anzeigefehler bei Effektivwertmessung $< 0{,}5$ db für $\frac{V_s}{V_{eff}} = 5$).
- Der Frequenzgang ist von 2 Hz bis 200 kHz linear innerhalb $\pm$ 0,2 db.
  Das Gerät kann auch als geeichter Spannungsverstärker verwendet werden. Eingangsimpedanz 10 MΩ//20 pF. Ausgangsimpedanz ca. 50 Ω.
- Die Ablesung auf dem beleuchteten Anzeigeinstrument kann in Volt, db (bezogen auf 1 V) oder dbm (bezogen auf 0,775 V) erfolgen. Der Messbereich ist von 10 mV bis 1000 V Endausschlag in 10 db-Stufen einstellbar.
- **Zur Messung tieffrequenter Signale kann die für VU-Messungen genormte Anzeige — Zeitkonstante auf einen gegen 2 Hz** trägen Wert umgeschaltet werden.

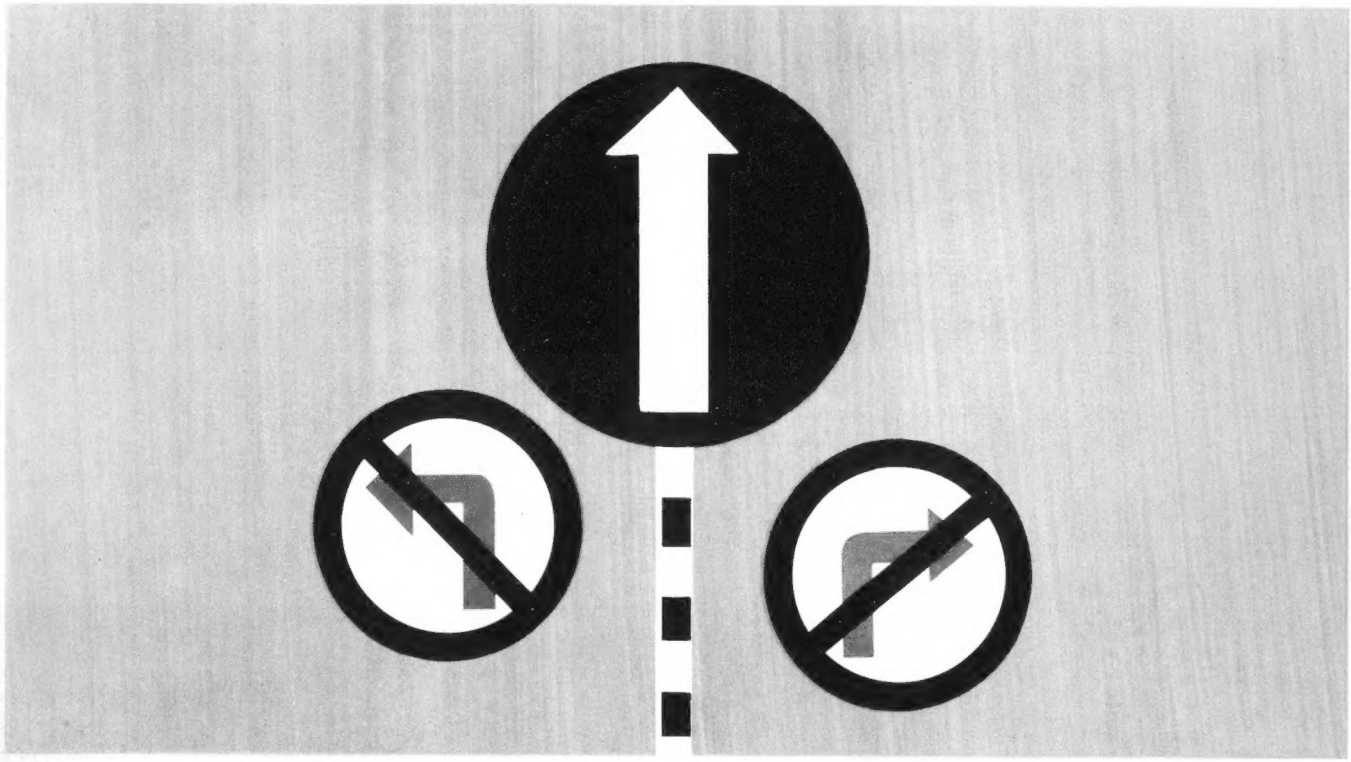
HANNOVER MESSE
Halle 10, Stand 183

REINHARD KÜHL K G
(2085) QUICKBORN . Jahnstrasse 83 .
Telefon (Vorwahl 04106) 382 u. 236

B K Brüel & Kjær

NÆRUM, DÄNEMARK . Fernruf: 80 05 00 . Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN

SONYs Marktpolitik stützt sich auf Sie, den Fachhändler



SONY beliefert grundsätzlich nur den Fachhandel.

SONY hält grundsätzlich seine Preise konstant und schützt damit Ihr Lager vor Entwertung.

SONY betreibt auf internationaler Ebene eine intensive Werbung und schafft so auch für Sie Nachfrage.

SONY sorgt mit einem vorbildlichen Service für die Zufriedenheit Ihrer Kunden.

SONY bürgt für die Qualität seiner Geräte mit einer einjährigen Garantie.

SONY brachte bereits 1957 einen Transistor-Taschenempfänger auf den Weltmarkt.

SONY steht auch heute weiterhin als einer der Pioniere an der Spitze der Transistorradio-Industrie.

SONY macht nur Spitzenqualität (darum kosten SONY-Radios etwas mehr).

Mit diesen Grundsätzen fördert SONY auch Ihren Umsatz und sichert Ihnen gute Gewinnchancen.

SONY

Forschung macht den Unterschied... Sie **hören** es.

Ausschneiden und einsenden an den Alleinagenten für Deutschland
C. Melchers & Co., Postfach 29, Bremen. Telefon 31 02 11, Telex 02 44839

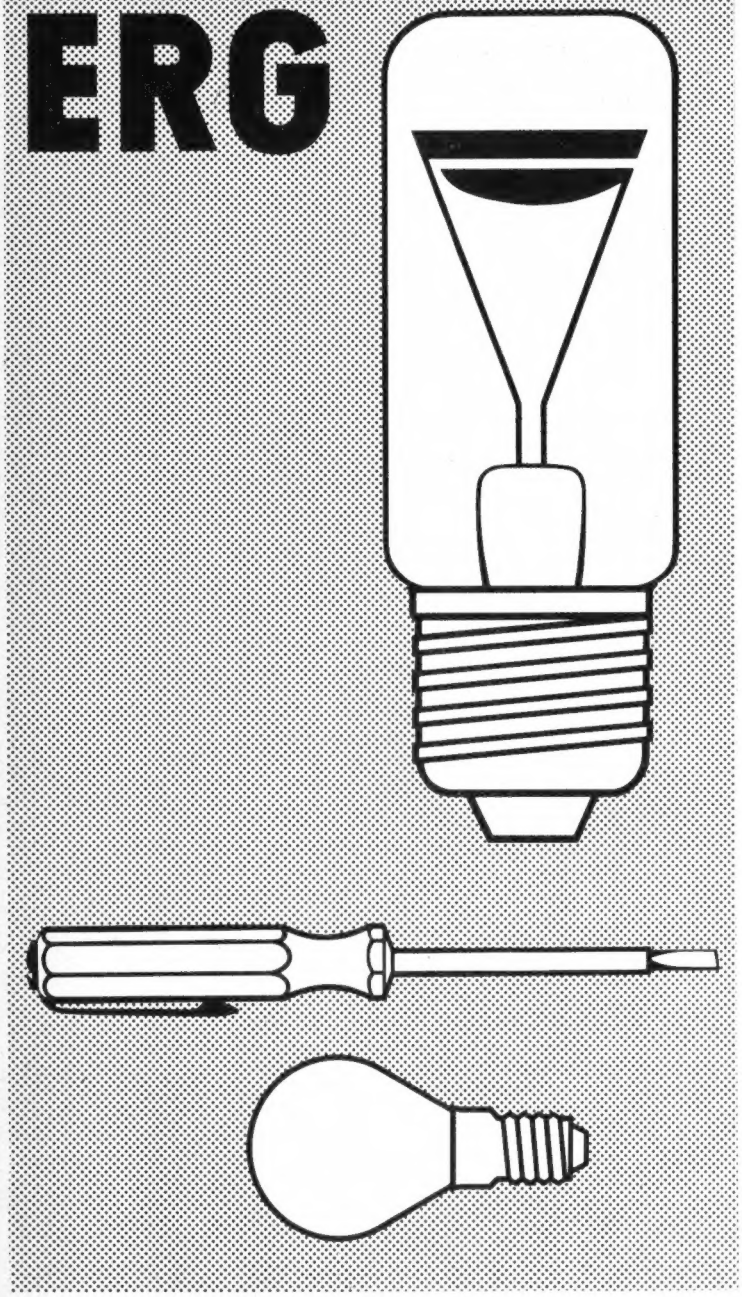
Bitte übersenden Sie mir unverbindlich Prospekte und Preislisten zu meiner Information.

Name : .....

Adresse : .....

Lieferung erfolgt nur über den Fachhandel.

ERG



Glimmlampen

Glühlampen

Spannungsprüfer

ELEKTRO-RÖHREN-GESELLSCHAFT

MBH+CO KG **GÖTTINGEN**

Europas führende Glimmlampenfabrik

Halle 11 oben, Stand 1209

EMT

GUT GESCHIRMT KLEINSTE KAPAZITÄT

zet

MIKROFON- UND TONFREQUENZLEITUNGEN

aus ein- und mehrpaarigen Kupferlitzen oder Volldraht, kapazitätsarm aufgebaut, für höchste Anforderungen.

Eine besonders hochfrequenzdichte, doppelte oder vierfache Reusenabschirmung schützt gegen Störfelder bis zu 1000 Hz.

Außenmantel aus äußerst widerstandsfähigem, schmiegsamen Kunststoff.

Bitte verlangen Sie ausführliche Unterlagen

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG
LAHR/SCHWARZWALD · POSTFACH 327 · FERNSPR. 2053

SCHROFF

SPEZIALFABRIK FÜR STROMVERSORGUNGSGERÄTE

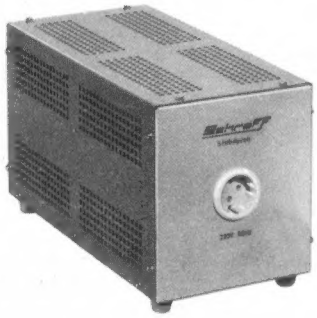
Wir zeigen zur Industriemesse Hannover

Transistorstabilisierte Hochkonstantnetzgeräte

0 – 100 V, I_{max} bis 40 A, R_i 0,1 mΩ,
Störspannung 0,2 mV, Regelverhältnis 1:1000.
Doppelnetzgeräte für Parallel- und Serienstabilisierung.
Transistorstab. Einbaunetzgeräte in 19-Zoll-Ausführung.

Röhrenstabilisierte Hochkonstantnetzgeräte

0 – 500 V, I_{max} 500 mA, Konstanz ≦ 0,002 %,
Stromkonstanthalter 0 – 400 mA.



Wechselspannungsstabilisatoren

Eingang 220/110 V ± 20 %,
Ausgang 220/110 V ± 0,5 %; 1 %.

Transistor-Wechselrichter

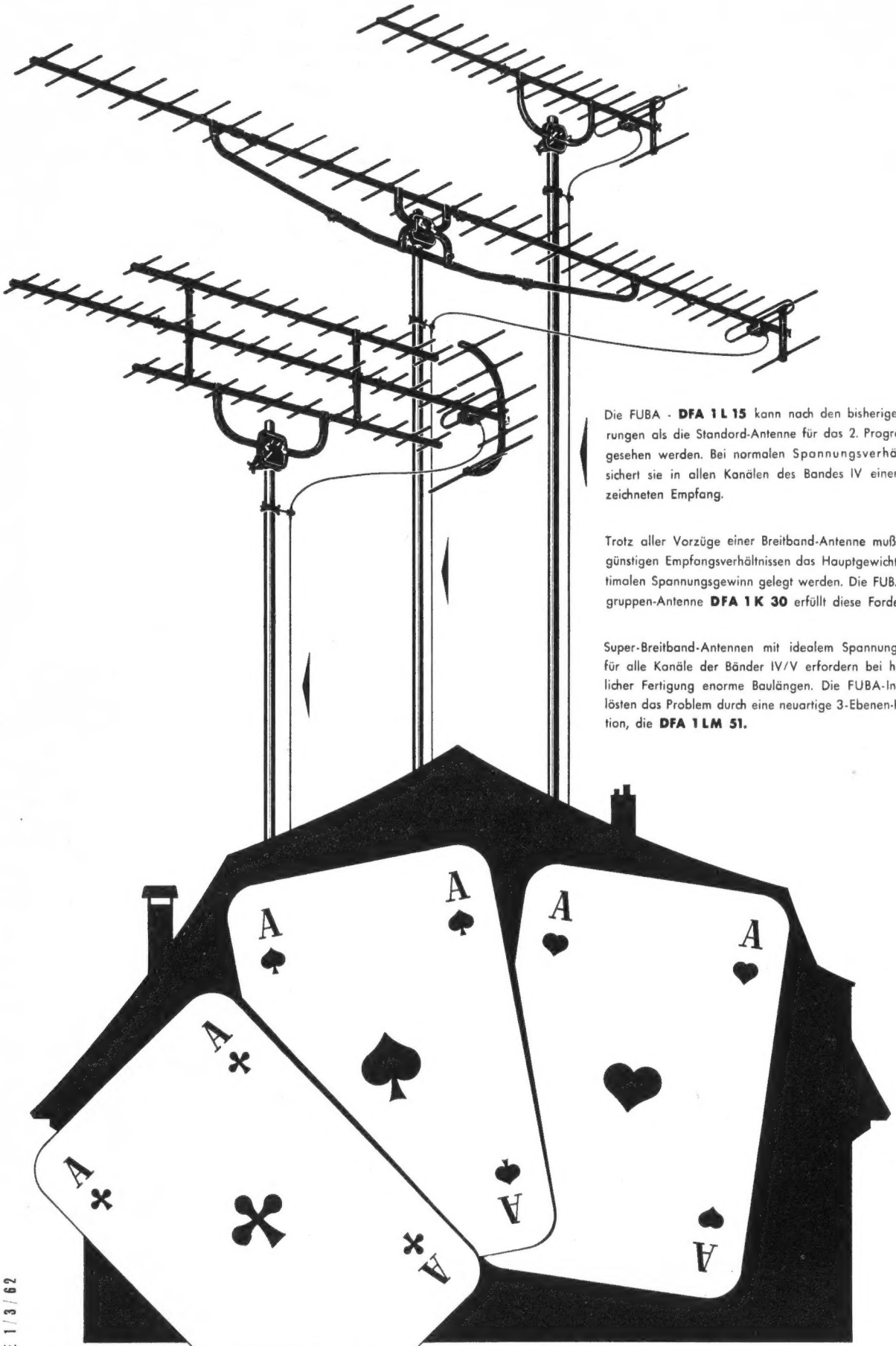
mit Rechteck- und Sinus-Ausgangsspannung,
Frequenzkonstanz bis ≦ 1 ‰.

Sämtliche Geräte können während der Hannover-Messe technisch vorgemessen werden.

Bitte besuchen Sie in Halle 10 Stand 955

GUNTER SCHROFF · Spezialfabrik für Stromversorgungsgeräte

Feldrennach/Pforzheim, Telefon Neuenburg (07082) 8058, Techn. Büro München, Rubensstraße 11
Telefon (0811) 81442



Die FUBA - **DFA 1 L 15** kann nach den bisherigen Erfahrungen als die Standard-Antenne für das 2. Programm angesehen werden. Bei normalen Spannungsverhältnissen sichert sie in allen Kanälen des Bandes IV einen ausgezeichneten Empfang.

Trotz aller Vorzüge einer Breitband-Antenne muß bei ungünstigen Empfangsverhältnissen das Hauptgewicht auf optimalen Spannungsgewinn gelegt werden. Die FUBA-Kanalgruppen-Antenne **DFA 1 K 30** erfüllt diese Forderung.

Super-Breitband-Antennen mit idealem Spannungsgewinn für alle Kanäle der Bänder IV/V erfordern bei herkömmlicher Fertigung enorme Baulängen. Die FUBA-Ingenieure lösten das Problem durch eine neuartige 3-Ebenen-Konstruktion, die **DFA 1 LM 51.**

fübr · ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · BAD SALZDETFURTH

E 1/3/62

fübr-ASSE IN QUALITÄT UND LEISTUNG !

HOCHLEISTUNGSANTENNEN FÜR DAS 2. PROGRAMM

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 413, 414, 416
Zum Tonband-Streit 415
Hubschrauber trägt „Mondantenne" 416
Internationales Bodensee-Treffen der Funkamateure 416
Bessere Ausstrahlung des Nachtprogramms in Bayern 417
Rundfunksendungen für Kraftfahrer 417
Persönliches 417
Funkschau-Lexikon, Zitate 418

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 419

1000 Ampex-Bildaufzeichnungs-Anlagen. Am 5. Februar lieferte die Ampex Corp., Redwood/Californien, die eintausendste Magnetband-Bildaufzeichnungsanlage, nachdem die erste Maschine im Herbst 1956 aufgestellt worden war. Die Entwicklung dieser Fernsehprogramm-Aufzeichnungseinrichtung begann 1951; 1952 bezeichneten die Labor-Ingenieure die Bilder „als gerade noch erkennbar". Erst 1955 war die Qualität so gut, daß die Maschine in die laufende Produktion übernommen werden konnte. Heute sind die Bänder austauschbar, das Schneiden der Bänder wird ungefähr beherrscht, auch funktioniert das Überblenden von Magnetband, Film und Direktsendung ebenso wie die Farbbildaufzeichnung. 643 Maschinen stehen zur Zeit in den USA, 83 in Kanada, 70 in England, 39 im Bundesgebiet und 38 in Japan.

191 Millionen Transistoren in den USA. Im Jahre 1961 stellte die amerikanische Industrie 190,9 Millionen Transistoren im Wert von 299 Millionen Dollar her. 1960 erreichte die Produktion nur 127,9 Millionen Stück, wobei der Wert immerhin 301,4 Millionen Dollar betrug. Aus diesen Zahlen geht der starke Preisrückgang hervor, wie er in allen Ländern der Erde, in denen Transistoren gefertigt werden, festzustellen ist.

72 Stereo-UKW-Sender in den USA. Anfang Februar dieses Jahres strahlten 72 UKW-Sender in den USA regelmäßig Stereo-Rundfunkprogramme aus. Nach Angaben von General Electric dürfte sich die Zahl der Stereo-Sender bis Jahresende auf 260 erhöhen.

Rundfunkvermittlung in Karlsruhe. Seit fast dreißig Jahren arbeitet in Karlsruhe eine private Drahtfunkvermittlungsanlage; sie überträgt über ein eigenes Kabelnetz täglich zwischen 5 Uhr morgens und 1 Uhr nachts mehrere Sendefolgen der südwest- bzw. süddeutschen Rundfunkanstalten niederfrequent zu den Teilnehmern. Die Anschlußgebühr beträgt 15 DM, die monatliche Teilnehmergebühr 3 DM. Erforderlich ist nur ein Lautsprecher mit Programmumschalter. Es ist geplant, auch eine Fernseh-Drahtfunkanlage einzurichten.

UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren. Auf der Hannover-Messe wird voraussichtlich ein UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren gezeigt werden, dessen Rauschverhältnisse und Verstärkungswerte mindestens so gut wie die eines röhrenbestückten UHF-Tuners sein werden.

Wieder einmal: Fernsehempfänger und Röntgenstrahlung. Im Institut für Strahlungsforschungen der Universität Erlangen wurde von Prof. Dr.-Ing. F. Wachsmann ein Telefunken-Fernsehempfänger FE 251 T nach VDE 0860 auf Röntgenstrahlungen an der Oberfläche des Bildschirmes untersucht. Selbst mit den empfindlichsten Meßgeräten konnte dabei keine über 1 µr/h liegende Dosisleistung festgestellt werden, womit die strahlungstechnischen Vorschriften des VDE voll erfüllt werden.

Radio Show London 1962. Die englische Radio- und Fernsehausstellung 1962 findet vom 21. August bis 1. September wiederum in Earl's Court, London, statt. Eine besondere Ela-Abteilung fehlt diesmal, nachdem sie in den zurückliegenden Jahren immer kleiner geworden war. Eine Zusammenstellung der englischen Exportgeräte dürfte von besonderer Anziehungskraft sein. Man rechnet damit, daß auch Farbfernsehgeräte ausgestellt werden.

Über eine Million Farbfernsehempfänger in den USA. Nach einer Untersuchung des American Research Bureau gab es in den USA im Dezember 1961 rund 973 000 Farbfernsehempfänger oder 300 000 mehr als ein Jahr zuvor. Inzwischen hat die Nachfrage nach Farbgeräten angehalten, so daß die 1-Million-Grenze überschritten sein dürfte.

Einseitenband-Rundfunk. Basierend auf Untersuchungen von L. R. Kahn (USA) sind in den Philips-Laboratorien, Eindhoven, Untersuchungen über neuere Methoden für die Einseitenband-Übertragung von Rundfunk-Programmen mit Amplitudenmodulation im Mittel- und Langwellenbereich aufgenommen worden. Es eröffnen sich Möglichkeiten der Einsparung an Frequenzspektrum, ohne daß Spezialempfänger nötig werden.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

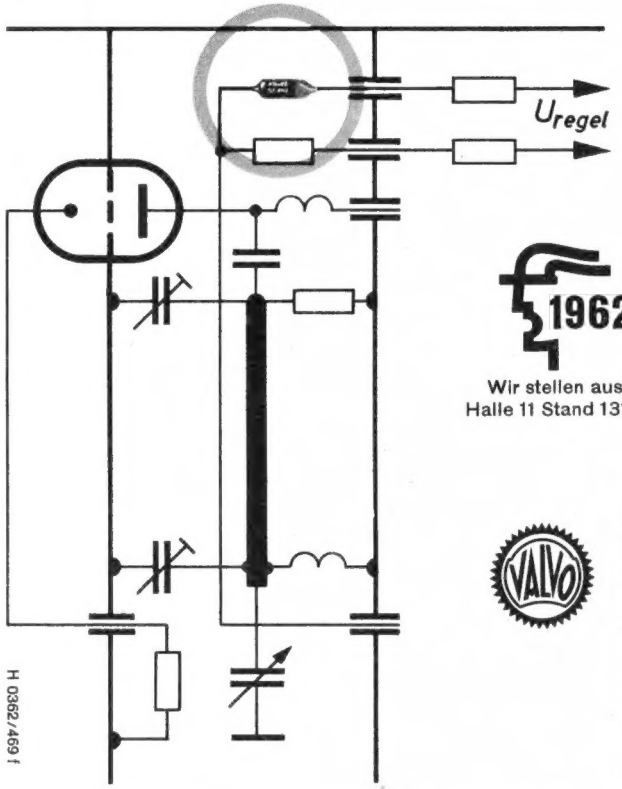
VALVO

Siliziumdioden

BA 102

BA 109

Zur automatischen Nachstimmung von Oszillatorkreisen in Rundfunk- und Fernsehempfängern nutzt man die Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität von Halbleiterdioden aus.
Hierfür sind von VALVO die Silizium-Flächendioden BA 102 (für Band I bis III) und BA 109 (für Band IV und V) mit definiertem Kapazitätshub und geringem Serienwiderstand entwickelt worden.



1962
Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314

VALVO GMBH HAMBURG 1

Diodenkapazität bei $-U_D = 4$ V	$C_D = 20 \ldots 45$ pF [1])
Kapazitätsverhältnis	$\frac{C_D\,(-U_D = 10\,\text{V})}{C_D\,(-U_D = 4\,\text{V})} \leqq 0{,}7$
Serienwiderstand BA 102	$R_S \leqq 3\ \Omega$
BA 109	$R_S \leqq 1{,}5\ \Omega$ $(C_D \cdot R_S \leqq 30)$
Sperrstrom bei $\vartheta_{ugb} = 80\,°C$ und $-U_D = 20$ V	$-I_D \leqq 5\ \mu A$

[1]) BA109 ist auch lieferbar als BA109/I mit $C_D = 20 \ldots 30$ pF und BA109/II mit $C_D = 30 \ldots 45$ pF

nachrichten

1961 wurden **in der UdSSR 1,95 Millionen Fernsehempfänger** oder 223 000 mehr als 1960 hergestellt, desgleichen 4,2 Millionen Rundfunkgeräte. * Anfang März wurde im Bundesgebiet der **40 000. Fernschreibteilnehmer** angeschlossen; mehr als die Hälfte aller Fernschreibanlagen in Europa entfallen weiterhin auf das Bundesgebiet. * **In Belgien wurde ein Institut für Rundfunk und Fernsehen begründet** mit der Aufgabe, Nachwuchs für die Studios und die Programmplanung auszubilden. * Seit dem 1. April hat die Deutsche Bundespost den bisher in Kanal 17 (neu: 24) arbeitenden **zweiten Frankfurter UHF-Fernsehsender auf dem Feldberg stillgelegt;** es wird jetzt nur noch die 500-kW-Anlage in Kanal 27 (neu: 34) betrieben. Zugleich wechselte **Kassel** von Kanal 26 in Kanal 28 (neu: 33 bzw. 35). * Wissenschaftliche Vorführungen, Ausstellung von Firmenerzeugnissen und Vortragsveranstaltungen hat die **Pye-Gruppe (Cambridge)** vom 2. bis 8. April im Kulturpalast von Warschau durchgeführt. Die Vortragsthemen betrafen Transistoren, industrielle pH-Messungen, Röntgentechnik und Spektrophotometrie. * Im laufenden Jahr sind die OECD-Kontingente für die **Einfuhren nach Österreich auf 15 000 Rundfunk- und 3500 Fernsehempfänger** aufgestockt worden. * In Redruth (Cornwall) hat die British Broadcasting Corp. eine **unbemannte Sendeanlage mit einem Fernsehsender in Kanal 1 und drei UKW-Sendern im Bereich II** in Betrieb genommen. * Die bundesdeutsche Rundfunk/Fernsehgeräteindustrie **exportierte 1961 für 318,8 Millionen DM Rundfunk- und für 175,7 Millionen DM Fernsehgeräte** (Vergleichszahlen für 1960: 323,7 bzw. 288,8 Millionen DM). * Auf der **Hannover-Messe** Ende April werden 5400 Aussteller, darunter 1100 ausländische Aussteller aus 25 Staaten, vertreten sein. * 1963 soll **in Alexandria (Ägypten)** ein von einer amerikanischen Firma gebauter Mittelwellensender mit 1000 kW Leistung in Betrieb genommen werden. * Die Internationale **Ausstellung für Feinmechanik, Elektronik und Automation in London** (28. Mai bis 2. Juni) wird von rund 550 Firmen, darunter mehr als 100 ausländischen, beschickt werden. Die belegte Fläche erreicht 23 000 qm; man erwartet etwa 70 000 englische und 10 000 ausländische Besucher. * **Minen- und Metallsuchgeräte** großer Empfindlichkeit werden neuerdings von einer Pariser Firma angeboten; sie betreibt den Ausverkauf von 5000 solchen Geräten, die völlig neu sind und sich noch in Originalverpackung befinden, und zwar zu einem Preis von rund 80 DM. Der Ankündigung entnehmen wir, daß alle Metalle (Gold, Aluminium, Kupfer, Messing, Blei, Stahl, Gußeisen) im Erdboden, in Holz, Mauerwerk, Tierkörpern usw. angezeigt werden.

An unsere Postabonnenten!

Falls Sie einmal die FUNKSCHAU nicht rechtzeitig erhalten sollten oder sie ganz ausbleibt, wenden Sie sich bitte sofort an die Zeitungsstelle Ihres Postamtes. Sie wird veranlassen, daß Ihnen das ausgebliebene Heft nachgeliefert wird und Sie die Zeitschrift in Zukunft pünktlich geliefert erhalten. Auch bei Beschädigungen der Zeitschrift bitten wir Ihr Postamt zu verständigen, damit es für Abhilfe sorgen kann. Als beste Vorbeugung erweist sich hier allerdings ein genügend großer Briefkasten mit langem Schlitz, in den die FUNKSCHAU eingelegt werden kann, ohne gefaltet zu werden.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis vom 1. April an: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (26 32 44). – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

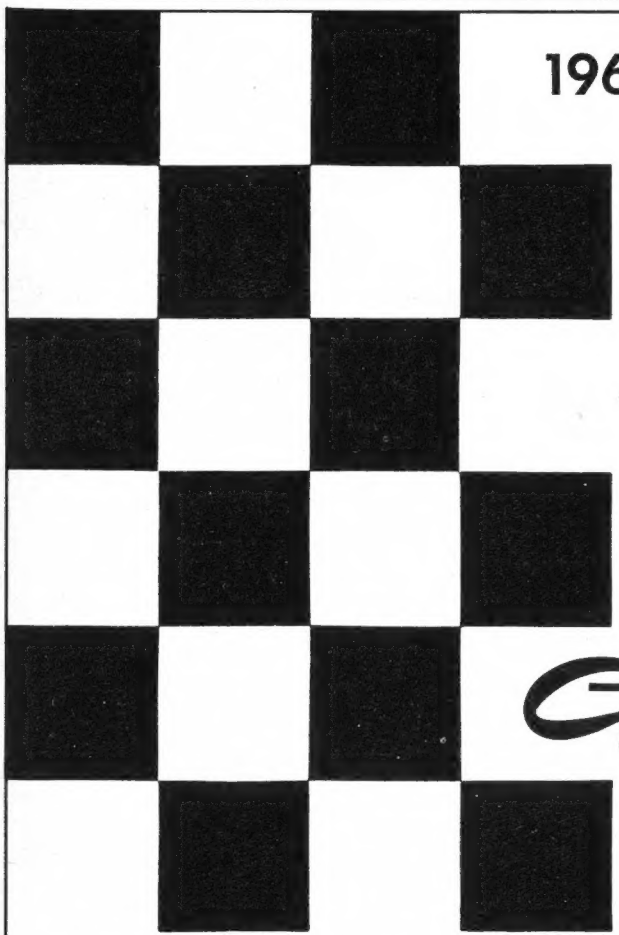
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



1962 WIRD EIN HIFI-JAHR

ein audioson High-Fidelity-Jahr. Das ist schon jetzt klar zu erkennen. Denn die Ansprüche der Musikfreunde wachsen mit dem technischen Fortschritt. Und unsere wirksame, immer regere Werbung spricht gerade die Kreise an, die für hochwertige **audioson**-Anlagen in Betracht kommen. Auf dem internationalen Gerätemarkt zählen diese Geräte zur absoluten Spitze. Fachgeschäfte von Rang führen deshalb GARRARD **audioson** High-Fidelity-Bausteine von Weltruf. Auch Ihre Kunden werden bald danach fragen.

Garrard audioson

Frankfurt/Main · Beethovenstraße 60 · Telefon 77 15 41

Zum Tonband-Streit

Der „Ring der Tonbandfreunde", den wir in diesen Spalten häufig zu Worte kommen ließen, sendet uns die folgenden Ausführungen (siehe auch FUNKSCHAU 1962, Heft 1, 2, 3 und 5).

Gespannt und zuversichtlich erwarten mehr als 1,3 Millionen Tonbandgerätebenutzer in der Bundesrepublik die bevorstehenden Beratungen des Bundestages über den Regierungsentwurf für ein neues Urheberrechtsgesetz. Sie haben jetzt im Bundesrat einen gewichtigen Partner gewonnen, der sich für die von ihnen geforderte *völlige Gebührenfreiheit* von Tonbandaufzeichnungen zu *privaten* Zwecken ausgesprochen hat.

Noch bemerkenswerter als die Einstimmigkeit, mit der sich die Vertreter der Länderregierungen gegen den heftig umstrittenen § 54 des Kabinettsentwurfes entschieden haben, erscheinen die klaren, praxisnahen und dadurch überzeugenden Begründungen der zuständigen Bundesratausschüsse, die dem ablehnenden Beschluß zugrunde gelegen haben. „Nicht durchsetzbar" lautet das Urteil der Länderexperten über den vom Bundesjustizministerium erarbeiteten Entwurf. Dieser besagt auf der einen Seite, private Vervielfältigungen mit dem Tonbandgerät seien gestattet, belastet die Freizügigkeit aber in demselben Paragraphen mit einem Anspruch der Urheber auf Vergütung. Das hieße also, der Tonbandgerätebesitzer müßte Gebühren bezahlen, sofern er urheberrechtlich geschützte Werke aufnimmt. Nur, wie dieses „sofern" geklärt werden könnte, wer die Gebühren einkassieren und wer alles von ihnen einen Nutzen haben sollte, das bleibt, wie in den vorangegangenen Auseinandersetzungen rätselhaft. Ausgenommen hiervon sind – in der Frage, wer die Gebühren erhält –, nur die der Gema angeschlossenen Komponisten, Autoren und Verleger. Die Gema aber ist nicht das Sammelbecken aller an Gebühren dieser Art interessierten Urheber und der sonstigen Interessenten.

„Nicht durchsetzbar"

Die Begründung zu § 54 des Regierungsentwurfs zeigt, wie wirklichkeitsfremd und undurchführbar die vorgeschlagene Kompromißlösung ist: Man wußte, daß sich ein Verbot der privaten Vervielfältigung mit dem Tonbandgerät in der Praxis nicht durchführen läßt, weil es das im Artikel 13 garantierte Grundrecht der Unverletzlichkeit der Wohnung unmöglich macht zu überprüfen, wer ein Tonbandgerät benutzt. Also hoffte man auf die Einsicht des Tonbandgerätebenutzers, daß dem Urheber für die „Nutzung seines Werkes auch im privaten Bereich ein angemessenes Entgelt gebührt" – kurz: daß er freiwillig zahlen würde. Im übrigen: *Zahlt nicht vermutlich die überwiegende Zahl der Tonbandgerätebesitzer schon beim Kauf von Schallplatten und mit der Rundfunkgebühr auch Anteile für den Urheber?*

Nun, der Bundesrat hat sich mit dem Entwurf der Bundesregierung *nicht einverstanden* erklärt. Zwar räumt er ein, daß dem Urheber möglicherweise durch private Tonbandaufnahmen wirtschaftliche Einbußen entstehen. Diese aber durch einen im Gesetz festgelegten Anspruch auf Vergütung abzuwenden, hält er für nicht durchsetzbar. Zwangsläufig müßte man sonst in die häusliche Sphäre eingreifen. Überdies bezeichnet es der Bundesrat vernünftigerweise für unwahrscheinlich, daß die Tonbandgerätebesitzer künftig freiwillig Gebühren entrichten würden oder sich die Hersteller von Geräten an ihrer Stelle bereitfinden könnten, die Gebühren zu übernehmen.

Tonbandgerät als Kulturfaktor

Bislang konnte, wer den Streit um die Urheberrechtsansprüche verfolgte, zu der Auffassung gelangen, die Gegner dieser Ansprüche seien wahrscheinlich kulturfeindlich oder gegen eine pekuniäre Sicherung der geistig Schaffenden eingestellt. Schließlich ist das Tonbandgerät nur ein industrielles, technisches und somit ein materielles Erzeugnis. Der Kulturausschuß des Bundesrates stellte nun fest, das Tonbandgerät sei geeignet, sich zu einem „kulturpolitischen Faktor" zu entwickeln. Diese bemerkenswerte Annahme einer neutralen kompetenten Institution könnte schon heute tatsächlich begründet werden und wird, mit den daraus gezogenen Schlußfolgerungen, bei den kommenden Verhandlungen nicht außer acht gelassen werden können.

Wohlerworbene Rechte?

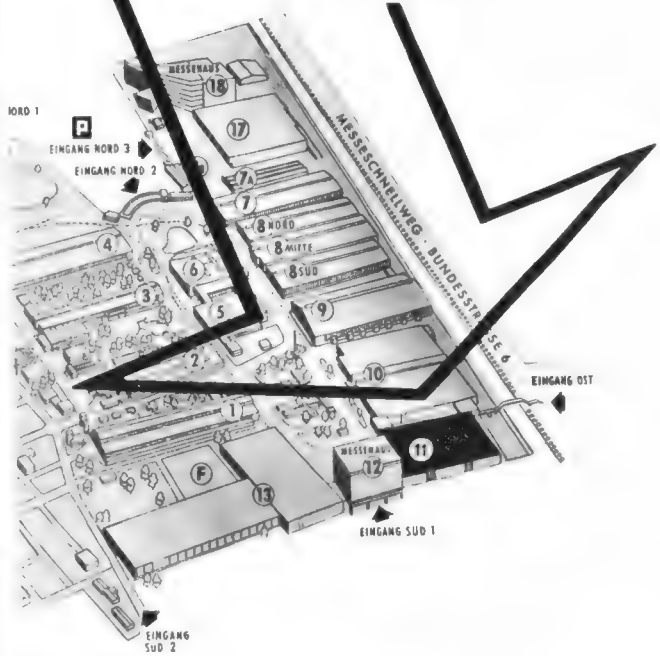
Es überrascht keineswegs, daß die Gema, Zeitungsmeldungen zufolge, die ablehnende Haltung des Bundesrates zu der im Regierungsentwurf vorgesehenen Vergütungspflicht für die private Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke auf Tonband bedauert. Erstaunlich aber ist die Klage, daß die Wirkung (vermutlich der Bundesratsentscheidung) auf die Öffentlichkeit dahingehe, „daß heute kaum noch jemand freiwillig für die private Vervielfältigung zu zahlen bereit ist", obwohl der Anspruch der Gema seit der höchstrichterlichen Entscheidung von 1955 anerkanntes Recht sei. Gemeint ist die Entscheidung des Bundesgerichtshofes, der entgegen dem noch geltenden Gesetz die private Vervielfältigung für gebührenpflichtig erklärt hat.

Es war weiter zu lesen, die Streichung des Vergütungsanspruches im Regierungsentwurf sei wahrscheinlich auch verfassungsmäßig ein „unzulässiger Eingriff in wohlerworbene Rechte". Sollte der Bundestag sich dem Bundesrat anschließen, hielt die Gema eine Verfassungsklage für unvermeidlich.

Zum ersten: Die Zahl der Tonbandgerätebesitzer, die in der Vergangenheit freiwillig einen Vertrag mit der Gema geschlossen haben, dürfte wohl 5000 nicht übersteigen. 5000 von über einer Million! Mithin waren wohl auch vor der Bundesratsentscheidung

AUF DER
DEUTSCHEN
INDUSTRIE-MESSE
IN HANNOVER
FINDEN SIE UNS IN
HALLE 11 STAND 1114/1215

DREHKONDENSATOREN
TRIMMERKONDENSATOREN
ELEKTROLYTKONDENSATOREN
KUNSTSTOFFOLIEN-KONDENSATOREN
KERAMIKKONDENSATOREN
DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)
FESTWIDERSTÄNDE
HALBLEITERWIDERSTÄNDE „NEWI"
DRUCK- UND SCHIEBETASTEN
FERNSEH-KANALSCHALTER
UHF-TUNER



TELEFUNKEN
G.M.B.H.
NÜRNBERGER SCHWACHSTROM-BAUELEMENTE FABRIK
NÜRNBERG - OBERE KANALSTRASSE 24-26
Telefon 64344-46 · Fernschreiber 06/22552 · Telegramme ENESEF
BESUCHE: VERTRIEB am Plärrer im Hause Hamburg-Mannheimer-Versicherung

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

nicht allzuviele Bürger bereit, zu zahlen. Wichtiger aber als die Reaktion der Gema in diesem Falle ist die – sicher doch wohl an die Adresse des Bundestages gerichtete – Ankündigung einer Verfassungsklage, wenn man nicht bei der Gesetzgebung der Auffassung der Bundesregierung folge. Diese neue juristische Nuance in der urheberrechtlichen Auseinandersetzung ist recht aufschlußreich.

Interessanterweise hat sich die Gema unseres Wissens bisher aber noch nicht dazu geäußert, was sie zu tun gedenke, wenn sich die Verhandlungen in ihrem Sinne entwickelten, der Bundestag also sich den Kabinettsentwurf zu eigen machte. Eine Beantwortung dieser Frage mit allen praktischen Konsequenzen für die Tonbandgerätebesitzer würde für die Rechtsfindung des Gesetzgebers sicherlich nützlich sein.

Hubschrauber trägt „Mondantenne"

Mitte März erlebten einige Bewohner von Mülheim (Ruhr) ein seltsames Schauspiel: Am Himmel schwebte ein Hubschrauber, der das schwere Stahlgestell für einen 3-m-Parabolspiegel schleppte. Behutsam senkte er sich in Richtung auf das Dach eines einsamen Landhauses und blieb dicht darüber stehen. Fleißige Hände ergriffen das Gestell und befestigten es auf einer Plattform. Böige Winde vereitelten das Einfliegen des Spiegels. Eine Woche später wurde er durch einen Kranwagen auf das Stahlgestell gesetzt.

Zum ersten Mal trat der Hausherr, *Dr. Karl Gerhard Lickfeld*, UKW-Referent des Deutschen Amateur-Radio-Clubs, in den Blickpunkt seiner unmittelbaren Nachbarn und er stand ihnen, der Presse und dem Fernsehen Rede und Antwort, denn jetzt ließ sich von seinem Forschungsvorhaben nichts mehr verbergen ... die Antenne ist eben doch zu auffällig.

Seit zwei Jahren arbeitet Dr. Lickfeld an einem *EME-Vorhaben* mit Unterstützung durch den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, die Deutsche Forschungsgemeinschaft und den Deutschen Amateur-Radio-Club. EME ist die Abkürzung für „Erde ... Mond ... Erde". Er will den Mond als Reflektor für eine Amateurfunk-Dezimeterwellen-Verbindung zwischen Europa und den USA verwenden. Er wäre damit der erste Amateur, dem das auf dieser Strecke gelänge. Die Gegenstellen in den USA sind bereits fertig.

Dr. Lickfelds Sender arbeitet im 24-cm-Band mit einer Eingangsleistung von 1 kW, für die eine Sonderlizenz der Deutschen Bundespost vorliegt; die Empfangseinrichtung hat etwa 45 Röhren und einen höchstempfindlichen Halbleiter-Verstärker-Eingang, die Antenne mit ihrem Parabolspiegel wird der Bewegung des Mondes automatisch nachgeführt.

Internationales Bodensee-Treffen der Funkamateure

Am 23. und 24. Juni findet in Konstanz/Bodensee ein Internationales Treffen der Funkamateure statt, das am 23. mit einem HAM-Fest eröffnet wird. Tagungsleitung und Tagungsstation DL ⌀ IM befinden sich im Konzilgebäude. Außerdem ist eine Amateurmesse mit Geräten und Einzelteilen geplant. Lizensierten ausländischen Kurzwellenamateuren, die eine deutsche Sendelizenz (mobil) für die Tagungszeit wünschen, erteilt ein anwesender bevollmächtigter Vertreter der Bundespost die befristete Genehmigung.

Diese neue internationale Begegnung der Funkamateure in Konstanz setzt die Tradition des Reichenau-Treffens fort. Konstanz bietet durch seine Grenzlage, seine bemerkenswerten Fremdenverkehrseinrichtungen und durch ein wahrhaft großzügiges Entgegenkommen der Stadtverwaltung für diese Begegnungen die besten Voraussetzungen.

Anfragen und Quartierwünsche über das diesjährige Treffen sind an das Verkehrsbüro Konstanz unter dem Stichwort „Funkamateur-Treffen 1962" zu richten. Rechtzeitige Anmeldung ist erwünscht. Übrigens sind in Hegne, Staad und Mainau Campingplätze vorhanden. Sämtliche sonstigen Anfragen sind an die *Geschäftsstelle des DARC-OV Konstanz, Ing. R. Kühne, Konstanz 3, Mittelweg 12*, Telefon 70 78, zu richten (bitte 0.30 DM in Briefmarken beifügen).

Das Programm weist u. a. Fuchsjagden auf 80 m und auf 2 m auf; auch ist geplant, eine zweite komplette Allbandstation unter dem Rufzeichen DL ⌀ KB (Clubstation OV Konstanz) auf der höchsten Konstanz-Erhebung, dem Wasserturm Konstanz-Allmannsdorf, zu betreiben.

Finnland erweitert Fernseh-Übertragungsnetz

Nachdem das finnische Fernsehen bereits eine Übertragungsstrecke von Helsinki nach Turku mit Abzweigungen nach Lahti und Tampere von Telefunken errichten ließ, erhielt das deutsche Unternehmen von der finnischen Rundfunkgesellschaft Yleisradio auch den Auftrag, diese Strecke über Lahti hinaus an die russische Grenze zu verlängern. Damit wären die technischen Voraussetzungen für einen weiteren Weg gegeben, der einen Programmaustausch zwischen der Eurovision und Intervision ermöglicht.

Philips-Fernsehlehrgänge in Köln

Nach Beendigung der Fernsehlehrgänge in München wird die Fernsehschulung des Fachhandels durch die Deutsche Philips GmbH in *Köln* fortgesetzt. In der Zeit vom 24. April bis 29. Juni sind sieben viertägige Lehrgänge vorgesehen. Anmeldeformulare für diese Kurse sind bei allen Philips-Filialbüros zu erhalten.

Bessere Ausstrahlung des Nachtprogramms in Bayern

Bisher wurde das Nachtprogramm des Bayerischen Rundfunks in der Zeit zwischen 1.05 Uhr und 5.20 Uhr früh abwechselnd von den Mittelwellen-Sendern München-Ismaning (800 kHz) und Nürnberg (1602 kHz) ausgestrahlt. Seit dem 1. April 1962 wird der Sender München-Ismaning das Nachtprogramm nicht mehr übernehmen. An seiner Stelle werden allnächtlich folgende Sender strahlen:

Auf Mittelwelle:

Bayreuth Kempten Würzburg	520 kHz	Nürnberg Landau/Isar Kirchheim/Schwaben Hof Coburg	1602 kHz

Auf UKW:

	Kanal		Kanal
Lindau	4	Pfaffenberg b. Aschaffenburg I	24
Hoher Bogen	6	Geisberg b. Bamberg I	25
Hochberg b. Traunstein	7	Kreuzberg/Rhön I	36
Berchtesgaden/Sulzberg	9	Hühnerberg b. Harburg	37
Bad Reichenhall/Kirchholz	11	Dillberg I	39
Wendelstein I	22		

Das abwechselnd von den verschiedenen Rundfunkanstalten der ARD gelieferte Nachtprogramm wird durch diese neue Regelung innerhalb Bayerns wesentlich besser als bisher zu empfangen sein.

Rundfunksendungen für Kraftfahrer

Zahlreiche in- und ausländische Rundfunksender strahlen Informationen und Unterhaltungssendungen für Kraftfahrer aus oder übermitteln Reiserufe für Auto-Touristen; dies letztere ist in Italien, Luxemburg, Österreich, Schweden und der Schweiz gebräuchlich. Diese Sendungen finden im allgemeinen großen Anklang, werden aber nicht in dem Maße gehört, wie sie es verdienen. Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß vielen Kraftfahrern die Sendezeiten nicht bekannt sind. Die Blaupunkt-Werke haben sich deshalb der dankenswerten Aufgabe unterzogen, unter dem Titel *Der Blaupunkt-Tip* alle Einzelheiten solcher Sondersendungen zusammenzustellen, und zwar die Frequenzen bzw. Wellenlängen, die Zeiten und – soweit bekannt – auch den Inhalt der Sendungen. Ein neuer Blaupunkt-Tip ist vor kurzem erschienen; er ist eine wertvolle Hilfe für alle Autofahrer, denen die *Presseabteilung der Blaupunkt-Werke*, Hildesheim, den neuesten Tip gern kostenlos zusendet, wenn sie ihn anfordern. Hiervon sollten recht viele Autofahrer Gebrauch machen.

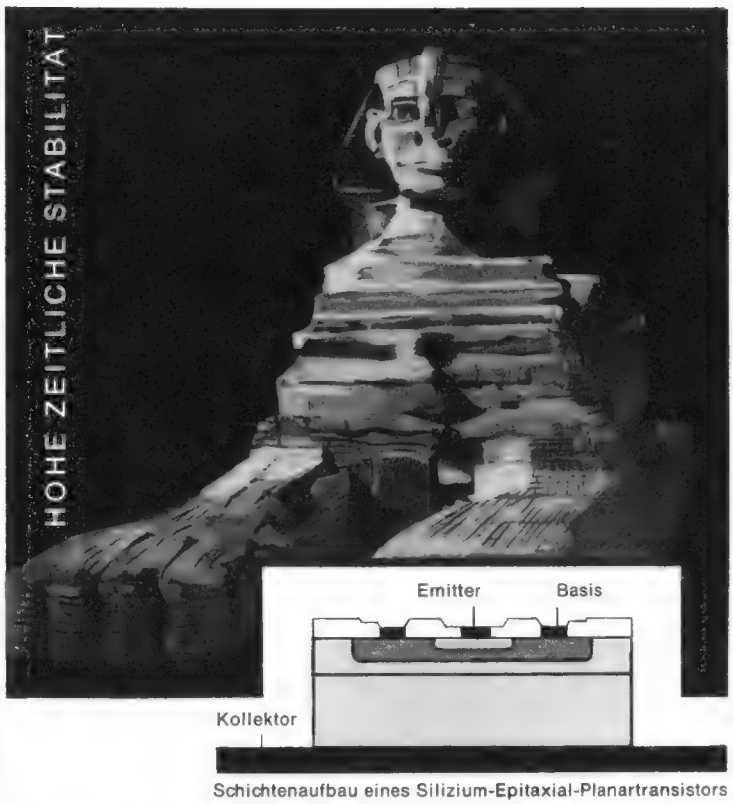
Persönliches

Am 28. März 1962 beging **Ministerialrat i. R. Dr. jur. Kurt Magnus** seinen 75. Geburtstag; er wurde am Vorabend von Dr. Kurt Wagenführ im Fernsehen interviewt. Dr. Magnus gehört zu den Begründern des deutschen Rundfunks; bereits im Oktober 1923 war er, vom Vox-Konzern kommend, zum Vorsitzer des Aufsichtsrates der Berliner Funkstunde berufen worden. Später leitete er in gleicher Eigenschaft die Reichs-Rundfunkgesellschaft. Am 30. Januar 1933 wurde er verhaftet und aus seiner Position entfernt. Nach dem Kriege war Dr. Magnus in der Hessischen Landesregierung tätig und nahm später als Vorsitzer des Verwaltungsrates des Hessischen Rundfunks wieder Einfluß auf das Rundfunkwesen. Er entfaltete eine beachtliche wirtschaftliche Tätigkeit, u. a. als Vorsitzer und später als Ehrenvorsitzer des Verbandes für Arbeitsstudien (Refa) und als Vorstandsmitglied des Rationalisierungskuratoriums der Deutschen Wirtschaft. Leitende Funktionen hat Dr. Magnus im Lautarchiv der ARD und im Verwaltungsrat der „Deutschen Welle". Ihm wurden im Laufe der letzten Jahre vielfältige Ehrungen zuteil, u. a. erhielt er das Große Bundesverdienstkreuz mit Stern und die Goetheplakette des Landes Hessen.

Der langjährige Leiter der Pressestelle der AEG, Dr. rer. pol. **Max Domschke,** starb am 18. März nach schwerer Krankheit. Vor dem Krieg war Dr. Domschke, der Staatswissenschaft und Zeitungskunde studiert hatte, mehrere Jahre Schriftleiter in der Redaktion der Tageszeitung Germania in Berlin. Am 1. September 1945 trat er – zunächst als Pressereferent – in die AEG ein, und übernahm schon wenig später die Leitung der Pressestelle. Mit Dr. Domschke verband uns bis Anfangs dieses Jahres, da er sich aus Gesundheitsgründen pensionieren lassen mußte, eine angenehme Zusammenarbeit; er bemühte sich mit besonderem Erfolg, den Wünschen der Fachpresse zu entsprechen.

Gyula Trebitsch, renommierter Filmexperte in Hamburg, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um die Gewinnung tüchtiger Fachkräfte Ehrenmitglied des Verbandes deutscher Tonmeister und Toningenieure e. V.

Dipl.-Ing. Helmut Hummel von der Vertriebsabteilung Röhren und Rundfunkzubehör der Standard Elektrik Lorenz wurde Prokura erteilt.



Schichtenaufbau eines Silizium-Epitaxial-Planartransistors

NEU IM VERTRIEBSPROGRAMM

TRANSISTOREN

Speziell für die Anforderungen der kommerziellen Technik wurden Germanium- und Siliziumtransistoren mit hoher Zuverlässigkeit und sehr langer Lebensdauer entwickelt. Diese Vorteile werden durch die Anwendung moderner Verfahren bei der Herstellung des Transistors und beim Einbau in das Gehäuse erreicht.

- Kaltverschweißte Gehäuse, daher keine durch Wärmebehandlung verursachte Verunreinigungen an der Kristalloberfläche
- Dichtigkeit der Kaltschweißung besser als 10^{-12} cm³/s · at
- Wasserdampfdruck im Gehäuse der Germaniumtransistoren zwischen -60°C und +150°C durch Getter kleiner als 0,008 Torr.
- Planarüberzug von Siliziumoxyd zum Schutz der pn-Übergänge von Siliziumtransistoren
- Siliziumtransistoren mit wesentlich verbesserten elektrischen Daten durch Anwendung der Epitaxial-Planartechnik

MEHR ALS 130 000 STUNDEN LEBENSDAUERERWARTUNG

SEL

Standard Elektrik Lorenz AG
Bauelementewerk SAF Nürnberg

neu bei

SENNHEISER electronic

mikroport Junior

Neben diesem drahtlosen Mikrophon für den Tonband-Amateur, das bereits durch die Fachpresse beschrieben wurde, zeigen wir zur Messe in Hannover u. a. weitere interessante Neuheiten.

neu — HF-Kondensator-Mikrophone mit Zubehör

neu — Tauchspulen-Mikrophone für Industrie u. Handel

neu — Magnetische Kleinst-Mikrophone

neu — Meßgeräte für Labor und Fertigung

Besuchen Sie uns bitte in Halle 11, Stand 30

SENNHEISER electronic
BISSENDORF/HANNOVER

funkschau-lexikon

SCHWUNGRADSCHALTUNG

Unter den Sammelbegriff *indirekte Synchronisierung* fällt in der Fernsehtechnik auch die *Schwungradsynchronisierung*. Sie stellt die elektrische Analogie eines Schwungrades dar; wie ein solches wirkt die Schaltung mit einer gewissen Trägheit auf die Frequenz des Zeilenoszillators ein. Auf diese Weise werden Gleichlaufschwankungen der Horizontal-Ablenkung ausgeglichen und unterdrückt. Im wesentlichen handelt es sich bei der Schwungradschaltung um einen Parallelresonanzkreis, der im Anoden- oder Katodenkreis des Horizontal-Gleichlaufgenerators liegt. Die Kreisdaten ergeben sich zu

$$f_H = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \text{ (Hz)}$$

(f_H ist die Horizontalfrequenz). Infolge seiner geringen Dämpfung reagiert der Kreis nur auf die Folgefrequenz der Horizontal-Synchronisierzeichen, auf die er abgestimmt ist. Gegen unregelmäßige Störimpulse oder Reste von Vertikalimpulsen ist die Schaltung immun. Dadurch ergibt sich eine gute Frequenzstabilisierung.

Für die Vertikal-Synchronisierung ist die Schwungradschaltung nicht geeignet; die niedrige Vertikalfrequenz würde zu große Abmessungen für die Spule des Resonanzkreises ergeben.

zitate

Die Vorführung eines Ultraschall-Meßgerätes zum Bestimmen der Dicke der Speckschicht eines lebenden Schweines war die Sensation auf der Landwirtschaftsausstellung in London. Das Verfahren arbeitet mit einer Genauigkeit von ± 3 % *(Electronics Weekly*, 18. 10. 1961).

In unserem „Zentrum der Zukunft" haben wir allerlei Geräte zusammengestellt, die um 1970 herum die besten Freunde der Zeitungsreporter sein werden, etwa ein brieftaschengroßes Farbfernsehgerät mit eingebautem AM-FM-Rundfunkteil. Der Zeitpunkt der Lieferung dieses Modells wird allein davon bestimmt, wann wir gelernt haben, die Abmessungen wesentlicher Bauelemente weiterhin entscheidend zu verkleinern *(David Sarnoff*, Aufsichtsratvorsitzender der Radio Corp. of America in electronic age, Nr. 3/1961).

Durch die Verkleinerung der Einzelelemente ist trotz des geringen Leistungsbedarfs des Transistors der Anteil der Batterie am Volumen und Gewicht des Rundfunk-Taschenempfängers erheblich geworden. Dieses Problem ist für tragbare Fernsehempfänger noch viel bedeutsamer. Auch bei Beschränkung des Bildformats ist dort die notwendige Betriebsenergie eine Größenordnung höher als bei Hörempfängern, so daß für eine noch vertretbare Betriebszeit das Gewicht einer Batterie heutiger Bauweise noch immer zu hoch ist, obwohl in den letzten Jahren die Entwicklung der Batterien und Akkumulatoren für solche Verwendungszwecke erhebliche Fortschritte gemacht hat *(Direktor E. Klotz* in Telefunken Zeitung Nr. 132).

Die wichtigsten Beiträge in der Weiterentwicklung der Hi-Fi-Technik des Jahres 1961 sind auf den folgenden Gebieten zu verzeichnen: Stereo-UKW-Empfänger (Tuner), erschütterungsunempfindliche Plattenspieler, flache Lautsprecher und weiterhin verbesserte Klangqualität der Stereoplatten. Auf der anderen Seite sind verschiedene Sektoren im Absterben: Nachhallzusätze (Reverberation units), kombinierte AM-FM-Tuner und überdimensionale Lautsprecher (Wolfgang G. Geyer, Glasboro, USA im Ton-Magazin 1962, Heft 1).

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 2. April-Heft 1962 Nr. 8

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Reiseempfänger 185

Das Neueste
Universal-Prüf- und Meßautomat für Kondensatoren 186
Fernsehempfänger mit Ton-Kleinstsender 186
Miniatur-Video-Magnetbandgerät 186
Die Phonopost-Faltschachtel 186
Neue Architektur bei Metz 186

Ausstellungen, Tagungen
Die Ausstellung elektronischer Erzeugnisse in Paris 1962 187
Zweites Internationales Fernseh-Symposium in Montreux 190

Funkfernsteuerung, Aus der Welt des Funkamateurs
Proportional-Fernsteuerungs-Empfänger mit Transistor-Endstufe 191
Transistorisierter Quarz-Konverter für das 10-, 15- und 20-m-Band 192
100-kHz-Transistor-Frequenznormal 192

Meßtechnik
Spannungsmesser mit Röhren und Halbleitern, 1. Teil 193
Hochspannungs-Prüfgerät 194
Kommerzielle Frequenzmeßeinrichtung 195
Bewährte Schaltungstechnik in neuen japanischen Röhrenvoltmetern 196

Schallplatte und Tonband
Eine Automatik zum Vertonen von randbespurten Magnettonfilmen 197
Tonband regt zum Tonbandeln an 198
Schaltfolie – nicht nur zum Stoppen 199
Längere Bänder – runde Meter 199
Das Triple-Band, ein Band für den Tonjäger 199
Dreifach-Bänder Permaton-Triplex 200
Echomixer-Mix-Rezepte 200
Genormte Mikrofonanschlüsse 200

Berufsausbildung
Die Seefahrtschule Elsfleth/Weser 201

Kommerzielle Technik
Englische Farbfernseh-Kamera für Medizin und Industrie 202
Kopieranlage für Tonbänder 202

Auto- und Reiseempfänger, Gerätebericht
Page, ein neuer Auto-Kofferempfänger 203

Schaltungssammlung
Auto- und Reiseempfänger Graetz-Page 205

Fernsehempfänger
Fernsehempfänger mit gemischter Bestückung 205
„Automatisierte" UKW-Scharfabstimm-Automatik 205

Rundfunkempfänger
Heimlautsprecher-Zusatz für Transistor-Taschenempfänger 206

Werkstattpraxis
Kopfhörerschnüre und -Anschlußschaltungen 207
Spannungsprüfer mit Schraubenzieher 207

Fernseh-Service
Keine Vertikalablenkung 207
Störungen in Bild und Ton 207
Bild verrauscht 208
Selengleichrichter zu warm 208

RUBRIKEN:
Neuerungen, Kundendienstschriften, Neue Druckschriften 208

BEILAGEN:
Funktechnische Arbeitsblätter
Fachausdrücke, Blatt 3 und 4

Reiseempfänger

Sehr frühzeitig stellten in diesem Jahr die Firmen ihre neuen Reiseempfänger vor, denn es hat sich gezeigt, daß das Interesse daran nicht erst zur Hauptreisezeit, sondern bereits in den ersten Frühlingstagen beginnt. Hier sollen jedoch keine kaufmännischen Betrachtungen angestellt, sondern einige technische Gesichtspunkte der neuen Geräte herausgegriffen werden.

Angeboten wird eine große Auswahl an neuen Reiseempfängern und „Durchläufern". Innerhalb eines Firmenprogrammes sind fünf bis sechs verschiedene Typen keine Seltenheit. Dabei herrschen größere Empfänger mit Ausgangsleistungen bis zu 1,5 W vor. Der Taschensuper wird nicht mehr so stark propagiert, es sei denn, er weist einen UKW-Bereich oder sonstige Besonderheiten (Wecker- bzw. Schalt-Uhr) auf. Es ist auch sicher günstiger, wenn dieser Gerätetyp ehrlich als handliches Nachrichten-Empfangsmittel oder gelegentlicher „Alleinunterhalter" für den einzelnen dient, nicht aber als ständige Musikquelle für mehrere Personen; dies verbietet allein die begrenzte Kapazität der Batterien. Eine Firma hat in Erkenntnis dieser Sachlage sogar offiziell bei einem gut im Markt liegenden Taschensuper die Ausgangsleistung herabgesetzt, um Strom zu sparen.

Nun zum großen Reisesuper. Von einem *Kofferempfänger* zu sprechen ist heute weniger denn je angebracht. Die Geräte sind keine Koffer mehr, sie haben fast durchweg nur noch die Größe einer Handtasche. Transistorbestückung, Miniaturbauteile und Versorgung aus Trockenbatterien haben diese Entwicklung ermöglicht. Übrigens feiert hierbei auch die gute alte 4,5-V-Taschenlampen-Flachbatterie ein Wiederkommen; zwei Stück in Reihe geschaltet, dienen bei verschiedenen Geräten zur Stromversorgung. Das verkleinert die Abmessungen und der gelegentliche Ersatz ist nicht kostspielig. Eingebaute Sammler und Ladegeräte, wie zur Zeit der letzten Batterieröhrengeräte, findet man kaum noch. Auch Netzanschlußgeräte für Reiseempfänger sind selten. Das ist nach unserer Ansicht kein Mangel, denn warum soll man die Vorteile der leichten Beweglichkeit von Transistorempfängern wieder aufgeben wegen einiger Pfennige Stromkosten je Betriebsstunde?

Das breite Typenprogramm bei Reiseempfängern rührt zum Teil daher, daß das gleiche Grundmodell für Inland und Export abgewandelt wird. Im Inland bevorzugt man immer noch den LW-Bereich, während man besonders in Übersee einen oder mehrere KW-Bereiche verlangt. Ebenfalls aus Exportgründen behält auch der reine AM-Reiseempfänger seine Daseinsberechtigung, da nicht überall ein UKW-Rundfunk wie bei uns vorhanden ist. Für den UKW-Bereich dient allgemein ein Teleskopstab als Antenne. Teleskop-*Dipole*, also zwei Stäbe, sind für den Benutzer zu sperrig.

Der Klang der neuen großen Reisesuper ist gut und volltönend. Man erzielt damit leicht die Eigenschaften der mit Röhren bestückten kleineren Heimempfänger. Mit günstig bemessenen Gegenkopplungen und Hochleistungs-Lautsprechern war es möglich, diese gute Wiedergabe zu erzielen.

Immer wieder reizt es, den tragbaren Reisesuper auch als *Autoempfänger* zu benutzen und verschiedentlich werden für diesen Zweck spezielle Auto-Halterungen angeboten. Beim Einschieben des Empfängers schalten sich dabei Verbindungen zur Wagenbatterie, zur Autoantenne oder auch zu einem Wagenlautsprecher durch.

Beim Anschluß an die Autoantenne ist jedoch ein technischer Kompromiß zu schließen. Die AM-Ferritantenne des Reisesupers verträgt sich schlecht mit der verhältnismäßig großen Eigenkapazität der Autoantenne. Günstig sind hier die Konstruktionen, bei denen für Autobetrieb auf speziell an die Autoantenne angepaßte Vorkreise umgeschaltet wird. Übrigens zeigt es sich, daß Berufsfahrer, wie Taxi- und LKW-Chauffeure, lieber einen festeingebauten Autosuper wählen. Schwierig ist es nämlich, während der Fahrt einen Reiseempfänger richtig abzustimmen. Trotz der großen Erfahrungen, die man heute im Bau von automatischen Scharfabstimmungen hat, sehen manche Firmen bewußt davon ab, sie für Reiseempfänger anzuwenden. Gerade ein solches Gerät verlockt dazu auf Sendersuche zu gehen. Da aber der Haltebereich einer automatischen Scharfabstimmung meist etwas größer als eine Kanalbreite ist, wird es schwierig, einen schwachen Sender neben einer starken Station einzustellen, weil sich die Scharfabstimmung dann leicht auf den starken Sender hinüberzieht. Auch bei Schwunderscheinungen während der Fahrt kann dies zu unliebsamen Pendelungen zwischen zwei Sendern führen. Spezielle Autoempfänger verhalten sich hier günstiger, denn teure Modelle arbeiten mit Suchautomatik, die das Abstimmen von Hand ersparen, oder mit vorher fest eingestellten Stationsdrucktasten.

Die Formen und Farben der neuen Reiseempfänger sind schlichter geworden. Hervorzuheben ist, daß lederartige Bezüge die bunten starren Plastikgehäuse zurückdrängen. Allerdings findet man an den Skalen und Lautsprecher-Umrandungen immer noch viel Metallglanz. Das Auswechseln der Batterien ist noch nicht in allen Fällen so einfach, wie beispielsweise das Auswechseln einer Rollfilmspule beim Fotoapparat.

Insgesamt kann man jedoch feststellen, daß für jeden Anspruch und Geschmack ein reichhaltiges Angebot vorhanden ist.

Limann

Unsere Titelgeschichte

Universal-Prüf- und Meßautomat für Kondensatoren

Der auf dem Umschlag gezeigte Universalautomat dient zur Endprüfung von Wickelkondensatoren, um mit den üblichen Kurzprüfverfahren wichtige elektrische und mechanische Eigenschaften zu kontrollieren. Dazu gehören z. B. die Prüfung auf Spannungsfestigkeit, das Aussortieren nach Kapazitätstoleranzen, das Ausmessen des Isolationswiderstandes in bezug auf vorgegebene Grenzwerte sowie die Prüfung auf Zugfestigkeit der Kontaktierungsstellen der axialen Anschlußdrähte.

Der Automat kann sowohl für Papier- bzw. Kunststoffolien-Kondensatoren als auch für Kondensatoren mit ausheilfähigen, metallisierten Isolierstoffbändern benutzt werden; bei letztgenannten werden zusätzlich die bei derartigen Typen erforderlichen Ausheilvorgänge mit erfaßt. – Alle Prüfungen und Messungen, wie z. B. das Messen des Isolationswiderstandes, werden nach den dafür in Frage kommenden Vorschriften durchgeführt. Der Automat ist so konstruiert, daß er eine sehr hohe Stückzahl je Zeiteinheit prüft; er arbeitet sehr wirtschaftlich. Um den Automaten in möglichst kurzer Zeit auf jede im Lieferprogramm vorhandene Kondensatoren-Ausführung umrüsten zu können, wurde auf einfache und schnelle Umstellung des elektrischen wie des mechanischen Teils ganz besonderer Wert gelegt, ohne die Prüf- und Meßsicherheit dadurch in irgendeiner Weise zu mindern.

Das Bild zeigt die Prüferin am Bedienungspult und anschließend daran das Kondensatoren-Transportband in Form eines auf der Spitze stehenden Dreiecks. Darunter befindet sich ein Untersatz; in beiden zusammen werden die Kondensatoren zum Prüfen vorbereitet bzw. fertig geprüft. Im Untersatz erfolgt dabei u. a. das Sortieren der Kondensatoren in Untergruppen bei den einwandfreien Prüflingen bzw. das Aussortieren der Ausschußteile. Das getrennt im Hintergrund gezeigte, mit Kabeln angeschlossene Gerät dient zum Einstellen der verschiedenen elektrischen Meßgrenzwerte; auch können dort während der Prüfung die Meßwerte optisch überwacht und abgelesen werden. Der Automat wurde bei der Kondensatorenfirma E. Roederstein für den eigenen Gebrauch entwickelt.

Er kann bei Bedarf in konstruktiv sehr einfacher Weise auch mit einer Gurtungsapparatur kombiniert werden. Diese fixiert die Kondensatoren mit ihren axialen Anschlußdrähten achsenparallel auf Klebebändern, die beiderseits im gleichen Abstand vom Kondensator-Körper angebracht sind. Die so gegurteten Bauelemente können dann später direkt automatischen Bestückungsmaschinen zugeführt werden, um die Kondensatoren nach Abschneiden der in den Gurtungsbändern sitzenden Drahtenden auf Platten mit gedruckten Schaltungen zu montieren.

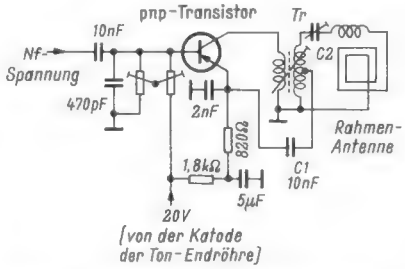
Sonderheft Messe Hannover

Das nächste Heft der FUNKSCHAU (Nr. 9) erscheint in den ersten Maitagen als erheblich verstärktes Sonderheft zur Messe Hannover. Es ist im wesentlichen zwei Themengebieten gewidmet: *Technik von morgen* (hier schreiben Experten der einzelnen Fachgebiete über die bevorstehende künftige Entwicklung bei Rundfunk- und Fernsehempfängern, vornehmlich der Transistorisierung, bei Mikro-Bauelementen, auf den Gebieten des Stereo-Rundfunks, der elektronischen Musik, der Kurzwellen-Amateurtechnik und des Radars) und *Technik von heute* (hier wird eine Übersicht über die gegenwärtige Schaltungs-, Geräte- und Antennentechnik gegeben). Wir hoffen, damit ein lesenswertes Heft zu bieten.

das neueste

Fernsehempfänger mit Ton-Kleinstsender

Einige der für 1962 entwickelten Fernsehempfänger der Westinghouse Electric Co. (USA) enthalten einen Mittelwellen-Kleinstsender mit einem pnp-Transistor *(Bild)*. Er wird mit der Ton-Nf-Spannung des Fernsehprogramms moduliert. Bei ausgeschaltetem Lautsprecher am Fernsehempfänger kann man dann den Ton auf einen dicht neben dem Zuschauer stehenden Rundfunkempfänger, z. B. einen Taschensuper übertragen und damit jederzeit die gewünschte Lautstärke einstellen. Man erhält auf diese Weise eine Art drahtloser Fernbedienung für die Lautstärke. Benutzt man den Rundfunkempfänger mit Kleinsthörer, so ist „stiller" Fernsehempfang ohne Störung anderer im Raum befindlicher Personen möglich.



Schaltbild eines zusätzlichen Kleinstsenders für die Fernseh-Tonübertragung auf einen MW-Empfänger

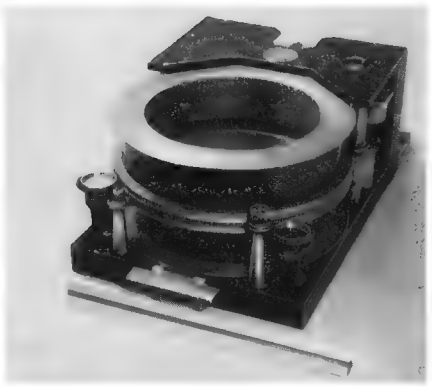
Die Schaltung ist sehr einfach. Die Tonfrequenz-Spannung wird im Fernsehempfänger vom oberen Anschluß des Lautstärke-Potentiometers abgenommen, so daß dessen Stellung ohne Einfluß auf die Arbeitsweise des Kleinstsenders bleibt. Die Betriebsgleichspannung bezieht der Oszillator von der Katode der Ton-Endröhre im Fernsehgerät. Die Rückkopplung des Oszillators wird mit Hilfe des Kondensators C 1 erreicht, während der Trimmer C 2 das frequenzbestimmende Element ist; mit ihm wird dieses Zusatzgerät auf eine freie Stelle der MW-Skala eingestellt. Ein kleiner Rahmen im Fernsehgeräte-Gehäuse strahlt die außerordentlich geringe Energie des Senderchens ab. Die Leistung und damit die Reichweite sind durch besondere Bestimmungen der amerikanischen Bundesnachrichtenbehörde (FCC) begrenzt; die Firma Westinghouse warnt vor willkürlichen Veränderungen an der Schaltung zwecks Reichweitenerhöhung. –r

Miniatur-Video-Magnetbandgerät

Ampex hat für den Einbau in Erdsatelliten ein sehr kleines Videobandgerät *(Bild)* mit nur 14 kg Gewicht entwickelt. Die Bandbreite beträgt ebenso wie bei den für Fernsehzwecke entwickelten Studiogeräten (Ampex VR-1000 C und VR-1002) 5 MHz, also ausreichend für ein klares Fernsehbild mit guter Auflösung oder für entsprechend breitbandige Datenübermittlung.

Das Gerät soll in den Satelliten der sogenannten zweiten Generation, d. h. in die künftigen Entwicklungen, eingesetzt werden. Es wird Fernsehaufnahmen während 30 Minuten speichern, diese auf Funkabruf an die Erdstation abgegeben, das Band löschen und dann erneut aufnahmebereit sein.

Auftraggeber für diese Entwicklung ist die amerikanische Raumflugbehörde (Nasa),



Klein-Magnetbandgerät von Ampex für den Einbau in Satelliten. Raumbedarf: 0,02 cbm

die die Anlage zur Zeit in Goddard's Space Flight Centre, Greenbelt/Maryland, erprobt.

Die Phonopost-Faltschachtel

Der Tonband-Briefaustausch ist in der Stille zu einem recht beachtlichen Faktor geworden, und man kann sich schwer dem Reiz entziehen, den ein solcher gesprochener Brief aus der Ferne ausübt. Bevorzugt werden hierfür die Bandspulen mit 8 cm Durchmesser. Die *Agfa* hat deshalb hierzu eine Versand-Faltschachtel entworfen. Sie ist so bemessen, daß die 8-cm-Spule einschließlich des normalen Pappkartons hineinpaßt. Infolge dieser doppelten Verpakkung ist eine große Sicherheit gegen eine Beschädigung der Spulen gegeben. Trotzdem läuft eine solche Packung im Inland noch als Warenprobe für 15 Pf Porto.

Jeder Faltschachtel wird eine Anzahl Klebeadressen mitgegeben, so daß man die Schachtel mehrfach hin- und hersenden kann. Bezug durch: *Agfa AG*, Leverkusen, Abteilung Magneton-Verkauf.

Neue Architektur bei Metz

Ein Fernsehempfänger mit betont einfachen Linien und schlichter Formgebung ist der Metz-Mallorca *(Bild)*. Der in gedecktem Weiß *(altweiß)* gehaltene Kunststoff-Frontrahmen ist mit einem Nußbaum- oder Rüsternholzgehäuse kombiniert. Dazu gibt es einen Untersatz aus silbergrau lackiertem bzw. verchromtem Vierkantstahlrohr. Das Gerät in seiner sachlich technischen Eleganz paßt zu jedem Wohnstil, besonders jedoch zu neuzeitlichen Möbeln aus den gleichen Hölzern.

Metz-Mallorca

Technisch enthält der Empfänger eine 59-cm-Bildröhre mit Kontrastfilter, einen dreistufigen Zf-Verstärker, Programmwahltasten für VHF und UHF, gespeicherte Feinabstimmung sowie Automatiken für Bildgröße, Störaustastung, Zeilenfang und Schwarzpegelhaltung. Der große ovale Lautsprecher ist neben der Bildröhre angeordnet und strahlt nach vorn, die Bedienungselemente sind übersichtlich rechts am Frontrahmen angebracht. Abmessungen des Gerätes: 76 cm × 49 cm × 36 cm.

V. SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUE

Die Ausstellung elektronischer Erzeugnisse in Paris 1962

Jene 595 hochspezialisierten Firmen in den Ausstellungshallen an der Porte de Versailles im Süden der französischen Hauptstadt mögen vielleicht 100 000 Erzeugnisse der elektronischen Technik aus der ganzen westlichen Welt im Angebot haben. Es ist von vornherein aussichtslos, darüber etwa einen Querschnittbericht geben zu wollen, wir würden den zur Verfügung stehenden Raum unzulässig überschreiten. Der nachfolgende Beitrag kann daher nur wenige charakteristische Beispiele unserer Technik anführen, wobei wir uns im wesentlichen auf die ausländischen Hersteller konzentrieren. Die deutschen Erzeugnisse — zum größten Teil hierzulande bekannt — kommen ohnehin in der FUNKSCHAU während des ganzen Jahres ausführlich zu Worte, das nächste Mal anläßlich der Hannover-Messe 1962 Ende April/Anfang Mai.

Von Röhren und Bildröhren

Besondere Neuheiten auf dem Röhrengebiet waren nicht zu verzeichnen. Alle bei uns lieferbaren neuen Röhrentypen, wie z. B. die PCF 802 für die Horizontal-Endstufe im Fernsehempfänger, sind auch in Frankreich erhältlich, meist noch in einer E-Version für Parallelheizung mit 6,3 V. *Radio-Belvu* zeigte eine weiterentwickelte Zeilenkipp-Endröhre PL 500 mit der Typenbezeichnung PL 502 (EL 502), offenbar mit verbesserter Kennlinie. I_k wird mit 300 mA und I_{kp} mit 700 mA angegeben. Neu ist ferner die Spanngitterpentode EF 816 mit Doppelanode für die Impuls-Abtrennung im Fernsehempfänger.

Unter den vielen Spezialröhren für Sonderzwecke in allen Wellenbereichen fiel u. a. der Wanderwellenverstärker TWC 5 *(Bild 1)* mit Konvektorkühlung auf. Er arbeitet im S-Band (5800...8200 MHz) vorzugsweise in Vielkanal-Fernmeldeanlagen mit einer Maximalausgangsleistung von 13 W. Bei 10 W Leistung werden 30 dB Leistungsgewinn erreicht (Hersteller: *General Electric*, England; Vertrieb: M–O Valve Co. Ltd.). *Ferranti* offerierte 8-cm-Elektronenstrahlröhren mit Glasfaseroptik[1]) sowie Spezial-Elektronenstrahlröhren mit extrem kleinem Leuchtfleck bis herab zu 10 µm Durchmesser. Aus den Lieferprogrammen von *Raytheon* sind die Langlebensdauerröhren mit 10 000 Stunden garantierter Brennzeit, bei *General Electric* (USA) die winzigen Keramikröhren 1077, 7266, 7462 usw. sowie bei *La Radiotechnique* (Philips) die drei bekannten Nuvistoren 7586 und 7895 (Trioden) bzw. 7487 (Tetrode) hervorzuheben.

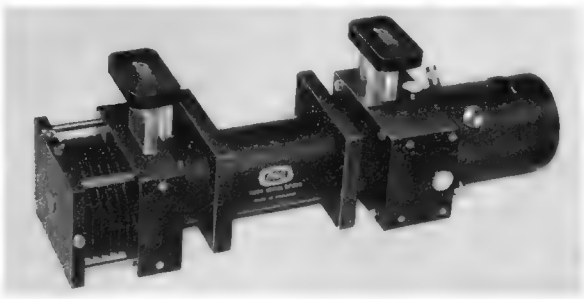


Bild 1. Wanderwellenverstärker TWC 5 für das S-Band (5,8...8,2 GHz) von General Electric, England

Neue Bildröhren wurden nicht gezeigt; wir berichteten jedoch bereits in Heft 7/1962 über Laborversuche mit Bildröhren ohne Schutzscheibe. *Télécran*, Roquebrune, Cap Martin, führte ein der Bildröhrenkrümmung angepaßtes Filter aus Polyvinyl-Material mit ziemlich kräftiger Einfärbung und Anti-Reflex-Überzug vor.

Neue Halbleitererzeugnisse

Das Angebot an Halbleitererzeugnissen war fast unübersehbar. Im Vordergrund stand die Micromodul-Technik, etwa in der Zusammenfassung von kleinen Verstärker-, Zähl- und anderen Schaltungen in einer einzigen Transistor-Kapsel vom Typ TO 5. Die in *Bild 2* angedeutete Flip-flop-Schaltung nach Eccles-Jordan ist mit Planar-Epitaxial-Mikrotransistoren, Mikrodioden und Planar-Widerständen aufgebaut und findet in einer TO-5-Kapsel *(Bild 3)* Platz. Der Hersteller, General Instrument (USA), nennt diese sehr kleine Baugruppe *Silicon-Nanocircuit*. Sie arbeitet zwischen −55° und + 125° C und kann die üblichen größeren Schaltungen ersetzen. In den gleichen Kapseln hat auch *Thomson-Houston* ähnliche Schaltungen untergebracht. Die *Société Européenne de Semiconducteurs* — Sesco — stellte eine Serie solcher Moduln zu einem vollständigen Überlagerungs-Rundfunkempfänger zusammen, der, ohne Lautsprecher natürlich, eine kreisförmige Grundfläche von nur 2,5 cm Durchmesser benötigt.

Wie schon im Vorjahr feststellbar, verlagerte sich das Schwergewicht bei Halbleitern für kommerzielle Zwecke immer mehr auf Silizium; allgemein wurden mehr Silizium-Transistoren und Dioden angeboten.

In welchem Maße die Esaki-Diode sich durchzusetzen beginnt, mag das in Paris

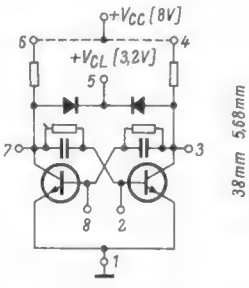


Bild 2. Diese Flip-flop-Schaltung mit zwei Transistoren und zwei Dioden findet Platz . . .

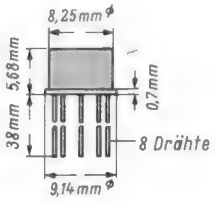


Bild 3. . . . in dieser Transistorkapsel TO 5 mit nur 8¼ mm Durchmesser (General Instrument)

verteilte *Tunnel-Dioden-Manual*[2]) der General Electric Co (USA), mit Einführung in die Technik dieser Diode, mit Schaltungshinweisen, Prüfgeräten für Tunnel-Dioden und einer genauen Erläuterung der Terminologie beweisen. *Bild 4* zeigt die dort entnommene Schaltung für ein *drahtloses Mikrofon* mit Tunneldioden-Oszillator im 100-MHz-Bereich. Der frequenzbestimmende Kreis ist L/C 4. Der Spannungsteiler R 1/R 2 liefert eine stabile Spannung von rund 150 mV; C 1 ist der Hf-Ableitkondensator.

Der Transistor 2 N 188 A arbeitet als Nf-Verstärker für das Mikrofon. Über C 2 wird die Tunneldiode mit der verstärkten Nf-Spannung gespeist, wobei die Frequenzmodulation durch die ständige Änderung der Speisespannung für die Tunneldiode mit Hilfe der Niederfrequenz erreicht wird. Diese ausprobierte Schaltung hat eine Reichweite von 30 m, wenn der FM-Empfänger mindestens 10 µV Eingangsempfindlichkeit aufweist.

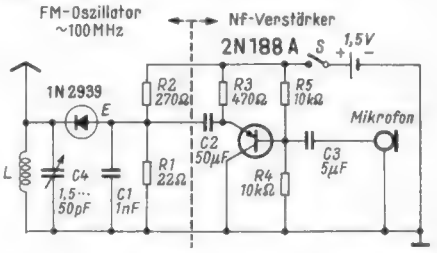


Bild 4. „Drahtloses" Mikrofon mit Esaki-Diode für den UKW-Bereich nach einem Schaltungsvorschlag der General Electric Co., USA

Für Micromoduln brachte *Transitron* (USA) den ersten Silizium-Mesa-Mikrotransistor in Glasausführung heraus, vollständig dicht gekapselt. Es sind drei Typen für Verstärker mit 150 mW Verlustleistung und zwei Typen für Schalterzwecke mit GB (= Gain/Bandwith) von 45 und 65 MHz lieferbar. Diese als *Micro-T* bezeichneten Typen haben einen Durchmesser von etwa 4 mm und eine Höhe von 1,6 mm. In der Größe dazu passende Mikro-Dioden mit einer Länge von 2 mm und 1,1 mm Durchmesser sind ebenfalls im Programm von Transitron.

„Funktionsblocks" für das Zusammenstellen von logischen Schaltungen sowie Blockschaltungen für viele Zwecke der Datenverarbeitung in kleiner und gut verwendbarer Form waren auf dem Stand von *Coprim*, Paris, zu sehen. Kühlelemente nach *Peltier* stellten *Siemens* (15 W Kälteleistung gleich 12,9 Kcal/h beim Element 18/5) und *SMAC*, Paris, aus. — Die *Union Carbide Europe* (Genf) bot hochreines Silizium für die Halbleitertechnik an (Trichlorosilane $SiHCl_3$).

Fernsehtechnik

Die französische Industrie muß sich jetzt auf die Herstellung von umschaltbaren Fernsehempfängern einstellen. Verlangt werden bei Einführung des mit 625 Zeilen ausgestrahlten Zweiten Fernsehprogramms vom nächsten Jahr an umschaltbare Geräte

[1]) Vgl. Faseroptik als Bildschirm, FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 97

[2]) Manual = Handbuch

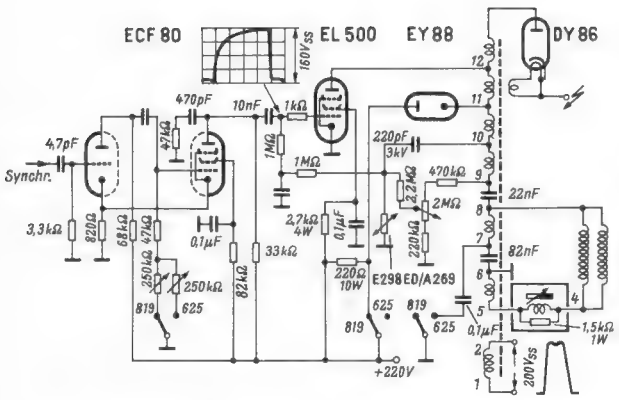


Bild 5. Horizontal-Ablenkteil mit umschaltbarer Zeilenfrequenz für einen 819/625-Zeilen-Fernsehempfänger (Vorschlag von Arena)

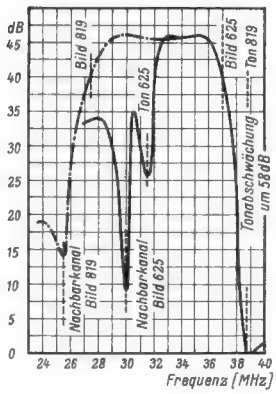


Bild 6. Durchlaßkurve eines umschaltbaren Fernsehempfängers

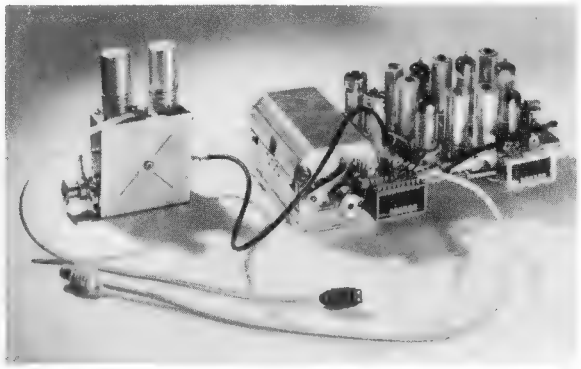


Bild 7. Multistandard-Chassis mit UHF-Tuner, Kanalschalter und Zf-Verstärker (Vidéon)

819/625 Zeilen. Wie bereits im Leitartikel des Heftes 7/1962 ausgeführt wurde, erleichtert man den Konstrukteuren die Arbeit insofern, als auch im Zweiten Programm Amplitudenmodulation für den Ton benutzt wird. Es müssen also nur die Zeitbasis im Zeilenablenkteil sowie die Durchlaßkurve im Zf-Teil geändert werden. Die Firma *Arena*, Montreuil, liefert bereits entsprechende Horizontal-Ausgangsübertrager. Eine Schaltung für den Horizontal-Ablenkteil mit direkt synchronisiertem Multivibrator zeigt *Bild 5*. In *Bild 6* ist die Durchlaßkurve eines umschaltbaren Empfängers dargestellt.

In Frankreich besteht eine gewisse Nachfrage nach kompletten Baugruppen für Fernsehempfänger, etwa zum Zusammenstellen durch die vielen kleinen Empfängerfabriken. Auf solche Baugruppen haben sich u. a. die *S.A. Vidéon*, Boulogne und *Orega*, Vincennes spezialisiert. In *Bild 7* ist die Zusammenstellung von Baugruppen zum Empfang sowohl der französischen VHF- und UHF-Sender als auch der CCIR-Sendungen in beiden Bereichen gezeigt. Rechts von dem niedrigen Kanalschalter ist der Zf-Verstärker erkennbar mit diversen Saugkreisen und Bandfiltern sowie dem FM-Diskriminator. Die heute in Frankreich angebotenen UHF - Tuner entsprechen durchweg den deutschen Ausführungen, allerdings sind sie stets mit E-Röhren ausgerüstet (2 × EC 86 oder EC 86/EC 88). Sonderaufgaben gibt es im Bereich des Senders Gent (Belgien), der weit in französisches Gebiet einstrahlt. Hierfür liefern die französischen Hersteller fertige Adapter 819/625-Zeilen mit einer Röhre.

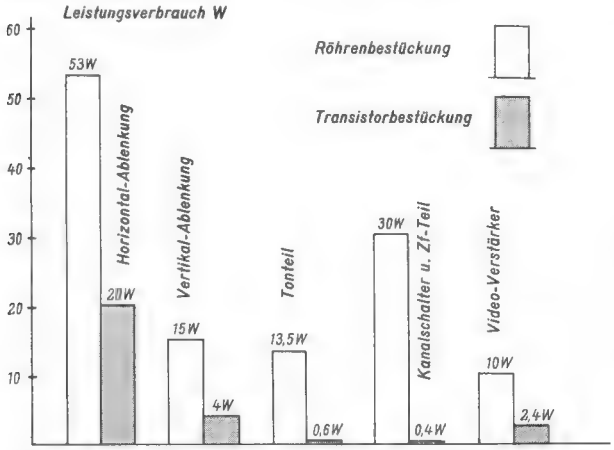


Bild 8. Vergleich des Leistungsverbrauchs der einzelnen Stufen eines volltransistorisierten und eines röhrenbestückten Fernsehempfängers (nach Cosem und Radio-Belvu)

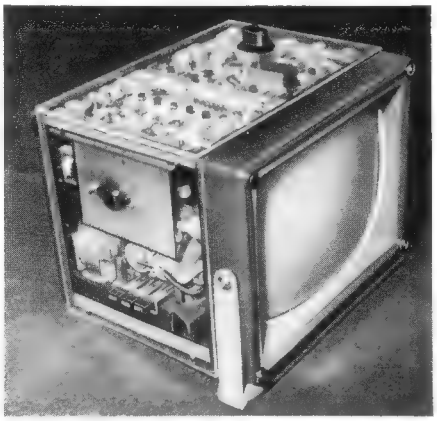


Bild 9. Handlicher Volltransistor-Fernsehempfänger für Batterie- und Netzbetrieb (Labormuster von Sesco)

Dem vollständig mit Transistoren bestückten Fernsehempfänger widmet man in Frankreich weitaus größere Aufmerksamkeit als bei uns; Labormuster werden immer wieder der Öffentlichkeit als Beispiele für die Halbleiteranwendung vorgestellt (vgl. auch FUNKSCHAU 1961, Heft 7, Seite 165). In Paris gab es in diesem Jahr drei Typen zu sehen: *Cosem* und *Radio-Belvu* stellten gemeinsam ein 47-cm-Modell aus, bestückt mit 14 serienmäßig lieferbaren Transistoren, 7 Mesa-Germanium-Transistoren aus Versuchsserien, desgleichen 1 Mesa-Silizium-Transistor und 1 Germanium-Leistungstransistor aus der Laborentwicklung[3]). Das Bild war ausgezeichnet klar und hell.

Bild 8 bietet einen interessanten Vergleich der Leistungsaufnahmen dieses Cosem-Radio-Belvu-Transistor-Fernsehempfängers mit der Bildröhre 19 BE P 4 im Vergleich zu einem röhrenbestückten Gerät gleicher Leistung (27,4 zu 121,5 W).

Sesco führte das in *Bild 9* dargestellte würfelförmige Transistor-Modell vor, zu betreiben aus 110/220-V-Netz oder aus einer 12-V-Batterie. Die Empfindlichkeit wurde mit 50 µV genannt, jedoch ohne Bezug. Der Empfänger war für die Bereiche I und III ausgelegt.

Rundfunk

Orega liefert als Neuheit einen besonders flachen Schaltereinsatz (Gesamthöhe 23 mm) nach *Bild 10*, dessen Kontaktelemente auf einer gedruckten Platine montiert sind. Aus dem gleichen Hause stammen Zf-Platinen für AM/FM-Super mit Transistoren, abgeschlossen mit einem Ratiodetektor, desgleichen Platinen mit Nf-Verstärkern und Endstufen.

Fertige Rundfunkempfänger waren auf dieser Einzelteileausstellung selten anzutreffen. Unter den wenigen Modellen aber fiel uns insbesondere das von *TED* entwickelte zierliche Damen-Rundfunkgerätchen *Saint Germain* auf, nicht größer als eine Brieftasche und hübsch abgerundet, ausgelegt für Mittel- und Langwellen. *Radio Célard* hat mit dem *Cervocapte (Bild 11)* eine Zusatzantenne für alle Rundfunkempfänger geschaffen. Eine überlange Ferritstabantenne speist einen Transistor-Vorverstärker, der dank der Kleinsignalverstärkung außerordentlich wenig Batterieleistung verbraucht, so daß die eingebaute Batterie rund ein Jahr ausreicht. Mit dem Knopf läßt sich eine ungefähre Abstimmung in allen drei Wellenbereichen erzielen. Das längliche Gerätchen wiegt nur 350 g.

Kondensatoren und Widerstände

Die Firma *Speer* hat die RC-Kombinationen Typ *Re. O Cap* weiterentwickelt. Es handelt sich um sehr kleine vergossene Baugruppen mit allen nötigen Kombinationen für die Kopplung zwischen Gleichrichterdiode, Nf-Vorstufe und Endstufe eines handelsüblichen kleinen Rundfunkempfängers, zusammengesetzt aus drei Widerständen und fünf Kondensatoren.

Ähnliche Kombinationen vom gleichen Hersteller enthalten eng tolerierte Widerstände und keramische Kondensatoren (Typenbezeichnung: Speer-PAC).

Tesla (Prag) stellte u. a. seine stabilen Widerstände aus, eingeschmolzen in edelgasgefüllte Glasröhrchen *(Bild 13)*, lieferbar für alle Werte zwischen 10 Ω und 2 MΩ; die Toleranz liegt bei ± 1 %. Wesentlich ist

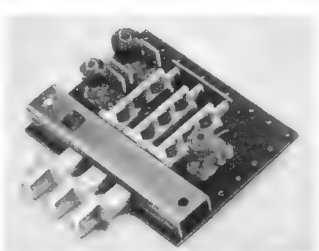


Bild 10. Besonders flacher Schalterblock mit gedruckter Platine mit drei (oder auch mehr) Drucktasten von Orega

[3]) Die FUNKSCHAU bringt demnächst Schaltungs-Einzelheiten aus diesem interessanten Modell.

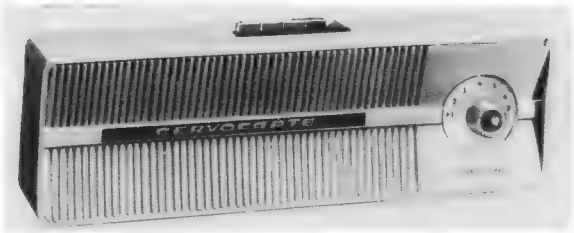


Bild 11. Ferritantenne mit Transistor-Vorverstärker „Cervocapte" für tragbare Empfänger, Kraftwagen usw. von Radio Célard

Bild 12. Skizze der Platine mit einsetzbaren Lötstützpunkten (Picofix von Analac)

die hohe Stabilität von ± 0,1%, d. h. um diesen Wert höchstens ändert sich der Widerstand nach folgenden Versuchen: 1000stündiger Betrieb bei Nennlast; einjährige Lagerung auch in feuchter Umgebung; Temperaturänderungen zwischen −55° und +77°.

Für spezielle Anwendungen entwickelte die Firma *Coprim* einen kleinen einstellbaren Auto-Transformator für Primärspannungen von 220...240 V und Sekundärspannungen von 220 bis 110 V oder 118 bis 0 V. Der maximal entnehmbare Sekundärstrom beträgt 0,5 A. Dieser kleine Transformator ist kaum handgroß und ähnelt äußerlich einem großen Potentiometer.

Hilfsmittel für Labor und Unterricht

Uns fiel im *Salon International des Composants Electroniques* eine Reihe von interessanten Hilfsmitteln für den raschen („fliegenden") Schaltungsaufbau und für Unterrichtszwecke auf. Die *Société Analac*, Paris, fertigt Platten verschiedener Größe mit einem regelmäßigen Lochmuster aus Kunststoff. Mit einem Werkzeug lassen sich nach *Bild 12* Röhrchen mit einem steilgängigen Befestigungsgewinde einrammen; beide Enden bilden die für einen raschen Schaltungsaufbau nötigen Lötstützpunkte (*Bild 14*). Die Röhrchen können auch wieder entfernt werden, wenn man sie an der falschen Stelle eingesteckt hat.

Die Spezialfabrik für gedruckte Schaltungen *Dupruy & Dubray*, Paris, hat für ähnliche Zwecke eine Platine mit genormtem Lochabstand geschaffen, wobei die Löcher auf der einen Seite mit relativ breiten Kupferringen umgeben sind, so daß man nach dem Einstecken der Einzelteile rasch eine Schaltung zusammenlöten kann.

Die *Comp. des Compteurs* hat für schnellen und übersichtlichen Aufbau das Schwenk-Chassis Typ Electro-Labo mit festem Sockel und einer Serie von mechanischen Befestigungsteilen entworfen, womit man mechanisch/elektronische Geräte rasch und betriebssicher im Labor oder im Unterrichtsraum aufbauen kann (*Bild 15*). Für Schulen gibt es eine Sonderausführung mit der Bezeichnung Meca-Labo, etwa zum Vorführen von Servo-Einrichtungen usw.; ein Schrank mit entsprechenden mechanischen Baugruppen gehört dazu.

La Technique Electronique hat für Schulen den Baukasten *Planelec* (*Bild 16*) entwickelt. Hier können in durchsichtigen Kunststoff eingegossene Widerstände, Kondensatoren, Röhrenfassungen, Potentiometer usw. in lange, regelmäßig angeordnete Buchsen gesteckt werden, die man untereinander nach Wunsch verbindet. Wie das Foto zeigt, lassen sich auch bequem Etagen übereinander aufstocken. Es waren noch weitere ähnliche Hilfsmittel zu sehen, u. a. von *Sanders Associates Inc.* (USA) die Sanders *Tri-Plate* zum Experimentieren im Mikrowellenbereich.

Meß- und Prüfgeräte

Das Angebot war groß, denn es fehlten nur wenige Meß- und Prüfgerätehersteller der Welt.

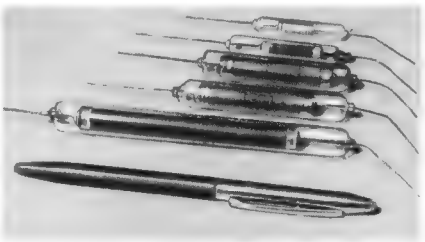


Bild 13. Hochstabile Kohlewiderstände in edelgasgefüllten Glasröhrchen von Tesla

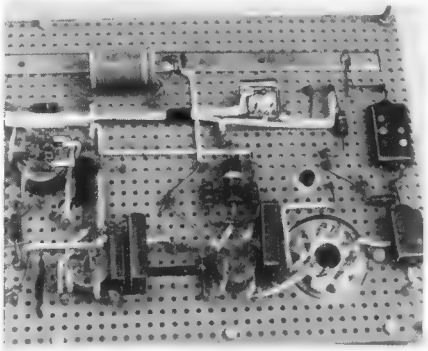


Bild 14. Ausschnitt aus einer mit Picofix aufgebauten Schaltung

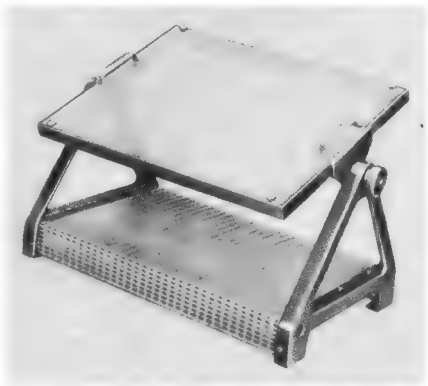


Bild 15. Schwenkbares Montagechassis Electro-Labo (Comp. des Compt.)

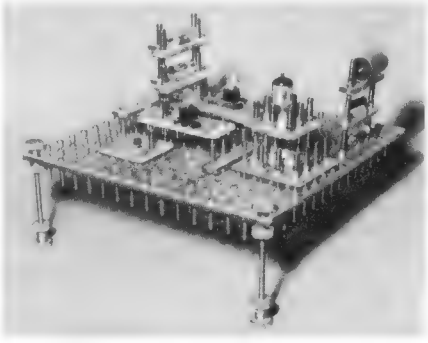


Bild 16. Baukasten Planelec für den Elektronik-Unterricht (La Technique Electronique)

Ausstellungen, Tagungen

Centrad, eine der bekanntesten Prüfinstrumentenfirmen Frankreichs, brachte als Neuheit den transportablen Service-Oszillografen 377 Typ Chantier (*Bild 17*) von 4 kg Gewicht (10 cm × 15 cm, × 30 cm) mit der Sichtröhre DG 7/32 für Netzanschluß oder Speisung aus einer 24-V-Batterie heraus. Die Vertikalablenkung enthält einen Katodyn-Verstärker mit einer Bandbreite von 10 Hz bis 1 MHz (−3 dB) für Signale von 50 mV bis 600 V_{ss}. Vier Röhren und vier Siliziumgleichrichter sind eingebaut. Zum Transport wird die Frontplatte mit einem Deckel verschlossen und ein Trageriemen angebracht.

Ein besonders stabiles Labor-Netzteil für Transistorgeräte ist das Modell Transstabil 2 A von *Chauvin-Arnoux* (*Bild 18*). Es liefert eine kontinuierlich einstellbare Spannung zwischen 0,3 und 30 V. Die Stabilität wird wie folgt genannt: besser als 0,01 % oder 1 mV für alle Spannungsschwankungen des Lichtnetzes um ± 10 % und 0,01 % oder 1 mV bei Laständerung zwischen 0 und 2 A.

Zum Fotografieren von Oszillogrammen setzt sich international immer mehr die *Polaroid-Kamera* durch, denn hier steht zehn Sekunden nach der Aufnahme bereits das fertige Bild zur Verfügung – ohne Umweg über die Dunkelkammer. Kein Wunder also, daß sich die französischen Straßenfotografen längst auf Polaroid-Kameras umgestellt haben.

Steinheil zeigte in Paris seine nach dem Baukastenprinzip für alle Oszillografen bis 13 cm Schirmbilddurchmesser anpaßbare Einrichtung *Oszillophot M 1* mit Polaroid-Kamera. Der Abbildungsmaßstab ist zwi-

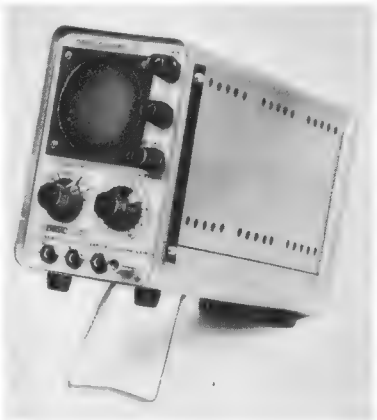


Bild 17. Service-Oszillograf 377 von Centrad; zum Transport mit Deckel und Tragriemen ausgestattet

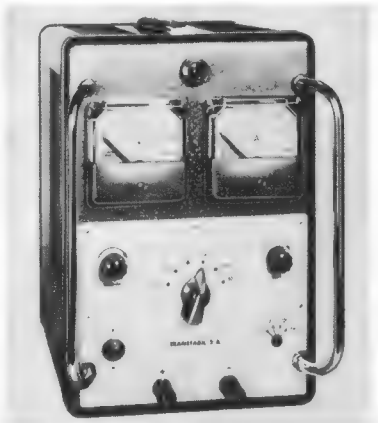


Bild 18. Hochstabiles Labornetzteil für Transistorgeräte, Modell Transstabil 2 A für 0,3...30 V (Chauvin-Arnoux)

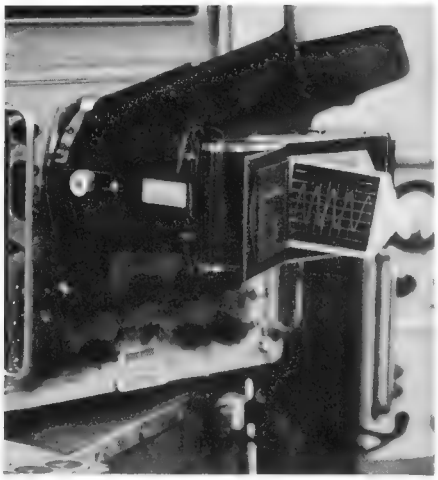


Bild 19. Fotoeinrichtung von Hewlett-Packard mit Polaroid-Kamera und binokularem Einblickschacht

schen 1 : 1 und 1 : 2 veränderlich; das Schirmbild kann während der Aufnahme weiterhin beobachtet werden. Polaroid hat inzwischen die bekanntesten Oszillografen-Hersteller mit Kameras für deren Foto-Einrichtungen ausgestattet, u. a. Allan B. DuMont; Tektronix Inc.; Edgerton, Germeshausen & Grier; Hewlett-Packard Co., (alle USA), ferner C. A. Steinheil Söhne (München) und Ribet-Desjardins (Paris). *Bild 19* zeigt den Fotozusatz mit binokularem Einblickschacht von Hewlett-Packard.

Cotelec brachte das transistorisierte Voltmeter Modell 816 mit digitaler Anzeige heraus, das die Polarität der gemessenen Spannung selbsttätig anzeigt. Meßbereich: 0,1 mV bis 1500 V. Die numerische Anzeige erfolgt mit einem Projektionssystem, so daß man auch von der Seite her (bis 60° von der Mittelachse) ablesen kann. Die Eingangsimpedanz liegt zwischen 10 und 500 MΩ.

Philips zeigte ein komplettes Meßgerätesystem für Mikrowellen zwischen $\lambda = 8$ mm und 25 cm und dazu die breite Skala seiner sonstigen Meß- und Prüfinstrumente.

Für Transistorhersteller oder Transistor-Großverbraucher hat *AEC* (vertreten durch Du-Val Industrial Foreign Trade Corporation, Dallas 2, USA) einen halbautomatischen Transistor- und Diodenprüfer entwickelt. Der Bedienende braucht nur noch das Halbleiterelement in den Prüfsockel zu stecken und den Start-Knopf zu drücken. Der Prüfvorgang läuft nach einem vorgegebenen Programm ab. Dann wird der Prüfling in die Öffnung des Automaten geworfen, wo er selbsttätig seinem Befund nach sortiert wird. Es lassen sich etwa 2000 Halbleiter pro Stunde prüfen.

Die In-Line Digital Display der englischen Firma *Counting Instruments Ltd.*, Boreham Wood, projiziert Zahlen, Befehle, Meldungen usw. in Weiß oder farbig auf Mattscheiben. Im hinteren Teil des Anzeigegerätes *Bild 20* sind in vier Reihen je drei (zusammen zwölf) kleine Projektionslampen angebracht. Sie werfen ihr Licht nach vorn auf die Mattscheibe, wobei es durch konkave Linsen fällt, deren gewölbte Oberflächen die entsprechenden Zahlen, Buchstaben oder Worte tragen. Je nachdem, welche der Lampen eingeschaltet ist, erscheint vorn auf der Scheibe das entsprechende Zeichen; es ist daher auch möglich, mehrere Angaben zu kombinieren, wie es in Bild 20 angedeutet ist. Das Gerät arbeitet ohne elektronische oder bewegliche Teile.

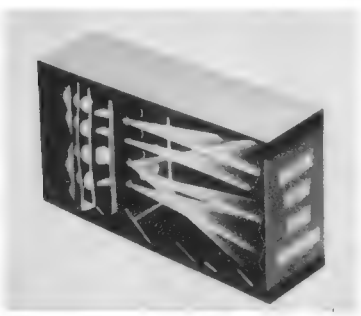


Bild 20. Neueste Ausführung des In-Line-Display mit kombinierter Projektion mehrerer Angaben in Weiß und Farbig (Counting Instruments, Ltd.)

Anschriften der im Beitrag erwähnten französischen und sonstigen Firmen. Um zeitraubende Rückfragen bei der Redaktion zu vermeiden, bringen wir nachstehend eine ausführliche Anschriftenliste zu dem vorstehenden Bericht. Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen an diese Firmen auf die vorliegende Veröffentlichung in der FUNKSCHAU.

AEC Atlantis Electronics Corp. über Du-Val, 1103 Ross Ave., Dallas 2, Texas, USA

Analac Société pour l'Etude et la Réalisation des Procédés Electroniques et Calcul, 101, Boulevard Murat, Paris 16e

Arena Société des Ateliers René Halftermeyer, 35, Avenue Faidherbe, Montreuil-s-Bois

Centrad Centre Technique de la Radio, 4, rue de la Poterie, Anecy (Ht.-Savoie)

Chauvin-Arnoux, 190 rue Championnet, Paris 23e

Compagnie des Compteurs, 12, Place des Etat-Unis, Montrouge (Seine)

Coprim Compagnie des Produits Elementaires pour Industries modernes, 7, Passage Charles-Dallery, Paris 11e

Cosem Compagnie générale de Semi-Conducteurs, 12, rue de la République, Puteaux (Seine)

Cotelec R. Derveaux, 64 rue du Saint Florentin, Boulogne-sur-Seine

Counting Instruments Ltd., 5 Elstree Way, Boreham Wood, Herfordshire/England

Dupuy & Dubray S. A., 105bis et 107, rue de Paris, Irvy (Seine)

Ferranti Ltd., Gem Mill, Chadderton, Oldham – England

General Electric über M-O-Valve Co., Ltd., Brook Green, London W. 6

General Electric Co., Syracuse, N. Y., USA

General Instrument Semiconductor, 65, Gouverneur St., Newark 4, N. J., USA

La Radiotechnique, 130 Avenue Ledru-Rollin, Paris 11e

La Technique Electronique, 74, rue de la Fédération, Paris 15e

Optische Werke C. A. Steinheil Söhne GmbH, München 8

Orega Electronique et Méchanique, 106 rue de la Jarry, Vincennes (Seine)

Radio Célard, Grenoble, 1, Avenue Alsac-Lorraine

Raytheon Co., 55, Chapel Street, Newton 58, Mass./USA

Radio Belvu, 11 rue Raspail, Malakoff (Seine)

Sanders Associates Inc., über Ad. Auriema Europe S. A., 172a, rue Brognier, Brüssel – Belgien

Sesco Société Européenne de Semiconducteurs, 41, rue de l'Amiral Mouchez, Paris 13e

SMAC Société Alsacienne de Constructions Mécanique, 69, rue de Monceau, Paris 8e

Speer Société le Carbonne-Lorraine, 15, rue des Acacias, Paris 17e

TED S. A. Technique et Décoration, Deuil (Seine-et-Oise)

Télécran Avenue Général Leclerc, Roquebrune, Cap Martin

Tesla über Kovo, Prag (CSSR)

Thomson-Houston, 41, rue de l'Amiral Mouchez, Paris 13e

Transitron Electronic Corp., Wakefield, Melrose, Boston/Mass., USA

Union Carbide Europe S. A., 40, rue du Rhône, Genf – Schweiz

Vidéon S. A., 95, rue d'Aguesseau, Boulogne (Seine)

Zweites Internationales Fernseh-Symposium in Montreux

Im Rahmen des zweiten internationalen Fernseh-Festivals in Montreux (Schweiz) finden, ebenfalls zum zweiten Male, eine Ausstellung von Fernseh-Studio- und Sendergeräten (28. April bis 5. Mai) und ein Symposium mit rund 50 Vorträgen statt (30. April bis 4. Mai).

Die technischen Detailvorträge umfassen folgende Gebiete:

Übertragungstechnik (Leitung: L. W. Hayes, E. Esping, Dr. J. Polonsky, Dr. J. Haandjes), mit Vorträgen über die Technik der Nachrichtensatelliten, die Fernsehausbreitung, die Eurovision sowie über Empfänger- und Sendertechnik.

Video-Technik (Leitung: Prof. Theile, G. E. Partington);

Farbfernsehen: (Leitung: Charles J. Hirsch);

Anwendung der Fernsehtechnik, vorzugsweise in der Medizin (Leitung: Dr. S. Hase).

Abschließende Hauptvorträge sind den Themen Ökonomie des Fernseh-Frequenzspektrums (Prof. Schröter) und Zukunft des Fernsehens (Dr. M. J. Ponte) gewidmet. Eine besondere Ehrung wird den Fernseh-Pionieren Prof. Schröter, Ulm, Dr. Isaac Shoenberg (England), G. Valensi (Frankreich), Prof. Dr. H. Yagi (Japan) und Dr. V. K. Zworykin (USA) zuteil werden.

Deutsche Beiträge zur Vortragsveranstaltung werden von Dr. W. Schmidt/Valvo-Hamburg, H. Hopf/IRT-München, Dr. H. Kösters / IRT-Hamburg, Dipl.-Ing. Bruch / Telefunken-Hannover, F. Rudert/Fernseh GmbH-Darmstadt, Prof. Heimann/Wiesbaden, H. Fix und W. Habermann/IRT-München, H. G. Walter/Siemens-München, Dr. J. Müller/FTZ-Darmstadt, Dr. Below und Dr. Fehse/Hamburg kommen.

Das April-Heft der Elektronik

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, behandelt in der letzten Ausgabe in mehreren Aufsätzen ein äußerst aktuelles Thema, nämlich die Ausbildung in elektronischen Berufen. Dabei wird auch das neue Berufsbild des Elektronikmechanikers veröffentlicht. Wir empfehlen dieses Heft ganz besonders allen Ausbildern in der Industrie, im Handwerk und an den Gewerbeschulen sowie den Lehrmeistern und allen Lesern, die über die Funktechnik hinaus sich für das weite Gebiet der Elektronik interessieren.

(April-Heft 1962)

Wie lernt man „Elektroniker"?

Wunderlin: Ein Übungsgerät zur Einführung in die Elektronik

Starke: Elektronik-Aufbaukurse der Kreishandwerkerschaft Friedrichshafen

Das Berufsbild des Elektronikmechanikers

Erfahrungen mit Einführungskursen in die Elektronik

Industrielle Lehrmittel für die Elektronik

Philippsen: Volkshochschule und Elektronik

Die Tätigkeit des Elektronik-Kundendienst-Ingenieurs

Waltereit und *Keller:* Die elektronische Überwachung von Kraftfahrzeug-Beleuchtungsanlagen

Völcker: Amplitudenbegrenzung und Hysterese von Parametronschwingungen – 3. Teil

Ein Schneideverfahren für extrem spröde Werkstoffe

Meß- und Prüfgeräte auf der V. Internationalen Ausstellung elektronischer Bauelemente in Paris

Hochspannungs-Transistor-Voltmeter – Transistor-Eingangsstufe für Kohlemikrofone – Fachliteratur – Aus der Industrie – Nachrichten aus der Elektronik – Kurse für Elektronik – IFIP-Congress in München

Preis des Heftes 3.80 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspreis 10 DM. Probenummer kostenlos! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 POSTFACH

Proportional-Fernsteuerungs-Empfänger mit Transistor-Endstufe

Der nachstehende Beitrag wendet sich an den erfahrenen Fernsteuer-Amateur und will zeigen, wie man das mechanische Arbeitsrelais in der Endstufe des Empfängers durch ein elektronisches, mit zwei Transistoren arbeitendes Relais ersetzt. Über die Grundlagen der Proportionalsteuerung verweisen wir auf: Schultheiss, Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen, Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 72/73, Franzis-Verlag.

Leistungsfähige und sparsame Elektro-Kleinstmotoren in ferngesteuerten Empfängern lassen sich direkt durch einen Leistungstransistor aussteuern. Man kommt dadurch zu Empfangsschaltungen, die keine mechanisch bewegten Teile mehr besitzen und keinem Verschleiß unterliegen.

Die hier beschriebene Empfangsanlage übermittelt kontinuierliche Ruderausschläge (Proportional-Steuerung). Der Stromverbrauch des Empfängers wird so niedrig bemessen, daß der im Fachhandel erhältliche Rudermotor Typ *Bellamatik* der Firma Graupner[1]) noch ausgesteuert werden kann.

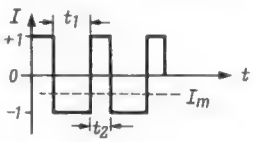


Bild 1. Pulsierende Zeitabhängigkeit des Motorstromes bei Proportionalsteuerung

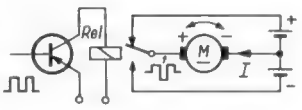


Bild 2. Proportional-Endstufe mit mechanischem Relais

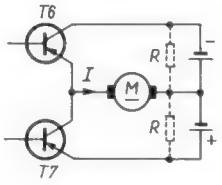


Bild 3. Impulsbrückenanordnung mit zwei Transistoren als Zweigwiderstände; der umzupolende Gleichstrommotor liegt in der Brücke

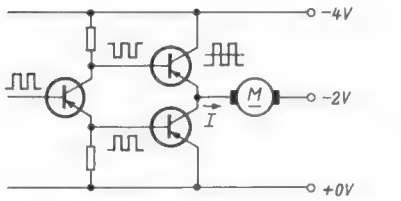


Bild 4. Vollständige Gegentakt-Impulsstufe

Das Proportional-System

Dieses System arbeitet mit einer Impulsmodulation nach *Bild 1* durch Variieren des Tastverhältnisses $T = t_1 : t_2$. Die zeitliche Integration des Stromes I (t), der durch den Elektromotor fließt, wird von diesem selbst vorgenommen, so daß man erhält für:

$T = 1$ Nullstellung

$T < 1$ Rechtskurve

$T > 1$ Linkskurve

Je höher man außerdem die Impulsfrequenz

$$\omega_p = \frac{2\pi}{t_1 + t_2}$$

wählt, um so ruhiger integriert der Motor; gleichzeitig erkennt man, daß mechanische Relais für diesen Zweck infolge ihrer langen Schaltzeiten eine niedrige obere Grenzfrequenz ergeben.

Gegentakt-Endstufe für Impulsbetrieb

Bisher benutzte man für Proportionalsteuerungen ein elektromechanisches Relais mit einem Umschaltkontakt *(Bild 2)*. Das transistorisierte Analogon hierzu ist eine Brückenschaltung nach *Bild 3*, die etwas andersartig bemessen ist. In der Brückendiagonale befindet sich der Elektromotor.

[1]) Graupner, Kirchheim-Teck

Die Transistoren T 6 und T 7 stellen die Widerstandszweige dar. Der Spannungsteiler der rechten Brückenhälfte wird durch die in der Mitte abgegriffene Batterie ersetzt. Diese Brückenschaltung arbeitet ohne verlustbringende Querströme, denn von den beiden Transistoren ist jeweils nur einer geöffnet. Die Gegentaktsteuerung der Transistoren T 6 und T 7 besorgt eine Phasenumkehrstufe. Damit bekommt die vollständige Impulsstufe *(Bild 4)* folgende Schalteigenschaft:

Signal ein = Strom I positiv, Motor dreht rechts,

Signal aus = Strom I negativ, Motor dreht links.

Aufbau des Mustergerätes

Die in Serie geschalteten Batterien der Endstufe erlauben den Aufbau eines 4-V-Empfängers, *Bild 5*. In der herkömmlichen Schaltungstechnik läßt er sich auf einem Hartpapier-Chassis mit den Abmessungen 55 × 110 mm unterbringen. Schwierigkeiten bestehen keine, lediglich die pendelrückgekoppelte Hf-Stufe erfordert etwas Geduld, um sie zum Rauschen zu bringen. Das wird durch den Trimmer C 4 erleichtert. Der günstigste Wert des Basisspannungsteilers des Transistors AF 112 ist auszuprobieren (R 1 zwischen 10 und 24 kΩ).

Die nachfolgende Nf-Verstärkerstufe und die nichtselektive Gleichrichterstufe sind bei der Betriebsspannung von 4 V völlig unkritisch aufzubauen und bedürfen keinerlei Hinweise. Die eigene Rauschunterdrückung des Empfängers braucht nur schwach zu sein, da das Rauschen durch den unmodulierten Träger des Senders unterdrückt wird. Der in der Emitterzuleitung liegende Widerstand R 11 der Phasenumkehrstufe muß kleiner als R 10 gewählt werden, denn der Transistor T 5 hat im geöffneten Zustand immer noch einen endlichen Übergangswiderstand, so daß der Transistor T 6 nicht vollständig gesperrt werden würde.

Die Endstufe ist mit den Leistungstransistoren TF 78 bestückt. Sie können ohne Kühlfläche auf dem Hartpapier befestigt werden, auch bei längerem Dauerstrichsignal trat keine unzulässige Erwärmung auf. Die Basisspannung der Phasenumkehrstufe T 5 wird mit dem Potentiometer P 1 so eingestellt, daß der Elektromotor auch bei schwach einfallendem Dauermodulationssignal noch einen sicheren Vollaus-

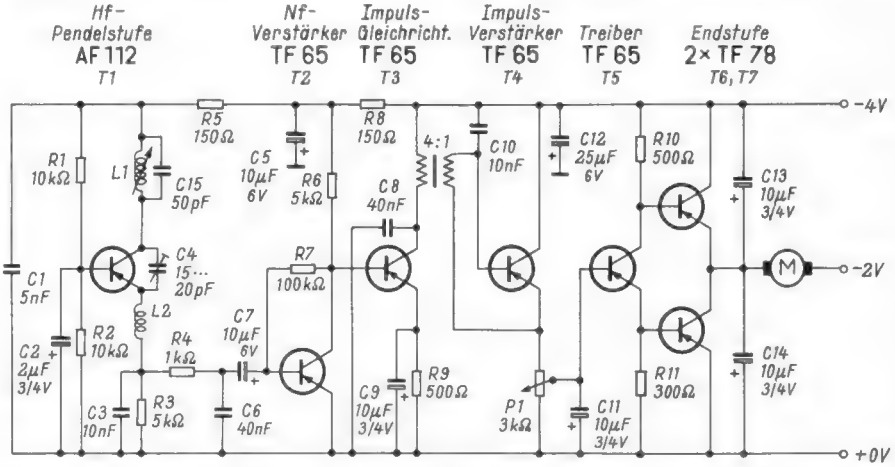


Bild 5. Schaltung des Musterempfängers; sämtliche Widerstände 0,1 W, P 1 = Subminiaturpotentiometer

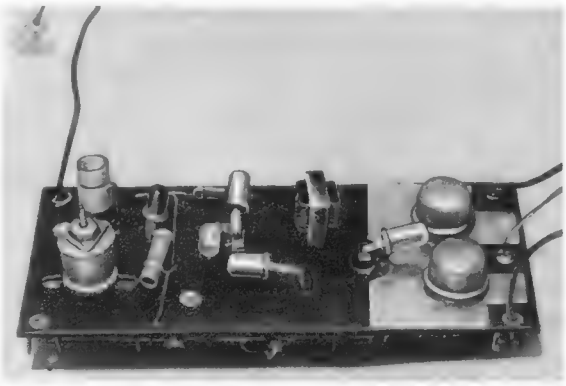


Bild 6. Ansicht des Versuchschassis

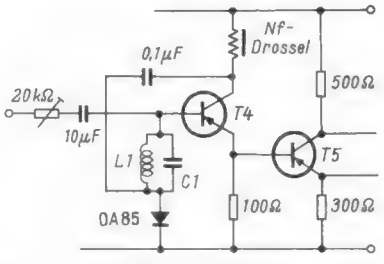


Bild 7. Selektive Gleichrichterstufe. Die Daten des Kreises errechnen sich aus der Formel

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}$$

f_1 bzw. f_2, f_3 sind die verschiedenen Tonfrequenzen

schlag ausführt. Die Kondensatoren C 13 und C 14 integrieren die Impulse elektrisch.

Als Stromquellen haben sich kleine Bleiakkumulatoren mit einer Kapazität von 0,7 Ah bewährt. Mit dem Typ *Rulag RZ 2* ist ein ununterbrochener Dauerbetrieb von mehr als zwei Stunden möglich. Für extrem leichte Empfangsanlagen können auch die Zellen Typ *Rulag RL 4* mit einer Kapazität von 0,3 Ah benutzt werden. Die Betriebsdauer beträgt hierbei immer noch mehr als eine Stunde.

Das Gewicht der Gesamtanlage ist recht niedrig: die zweizellige Batterie (90 g), der Empfänger (65 g) und der Rudermotor (40 g) wiegen zusammen weniger als 200 g. Mit der kleineren Batterietype verringert man sogar das Gesamtgewicht auf etwa 150 g. *Bild 6* zeigt die Oberseite des Empfängerchassis mit den sechs Transistoren, dem Eingangskreis und dem Nf-Übertrager.

Impulsmodulation des Senders

Die Tastung des doppelmodulierten Senders erfolgte beim Mustergerät so, daß die Trägerfrequenz von 27,12 MHz durchläuft. Statt dessen wird die Tonmodulation (etwa 1000 Hz) mit einer Rechteckspannung von etwa 10 bis 20 Hz amplitudenmoduliert und auf die Leistungsendstufe des Senders gegeben. Diese Modulationsart ist wegen der Rauschunterdrückung durch den Sender im nichtselektiven Empfänger unbedingt erforderlich. Die hohe Impulsfrequenz ermöglicht eine absolut flatterfreie Ruderbewegung.

Erweiterung auf Mehrkanalbetrieb

Macht man die Gleichrichter-B-Stufe mit dem Transistor T 4 tonselektiv, so wird ein Mehrkanalempfang möglich. Zu diesem Zweck schaltet man mehrere Stufen eines solchen selektiven Gleichrichters nach *Bild 7* parallel. Jedem Gleichrichter folgt jeweils die geschilderte Impulsbrückenanordnung nach.

Für den praktischen Betrieb sei noch erwähnt, daß die Nullstellung des Ruders, besonders bei schwachen Sendeleistungen, etwas von der Empfangsfeldstärke abhängt. Dies bedeutet ein Wandern der Steuerknüppel-Nullstellung für den Geradeausflug mit wachsender Entfernung. Da man die Flugfiguren jedoch nach dem Auge fliegt, fällt diese Eigenart des Empfängers praktisch nicht auf.

Im Modell verwendete Spezialteile

Tr = Subminiaturübertrager, Fa. Haufe, Typ T 112, ü = 4 : 1

Spule L 1 = 6 Wdg., 0,5 mm CuL auf Trolitulkörper 6 mm ⌀ mit Ferritkern für 27,12 MHz

Spule L 2 = Drossel, 50 Wdg. auf 0,1-W-Widerstand gewickelt

Batterie = Rulag RZ 2 (2 Zellen), oder Rulag RL 4 (2 Zellen), oder Deac-Stahl-Akkumulator, 225 DKZ (4 Zellen)

Rudermaschine = Bellamatik der Fa. Graupner, Kirchheim-Teck. (Betriebsdaten: 1,5 V Gleichspannung, 150 mA, federneutralisiert)

Transistorisierter Quarz-Konverter für das 10-, 15- und 20-m-Band

Die bekannteste Lösung, um Einstellschwierigkeiten beim Empfang der hohen Amateurfrequenzen zu umgehen, ist der Doppelsuper. Im einfachsten Fall benutzt man dazu einen Konverter mit fester Oszillatorfrequenz. Er erzeugt Zwischenfrequenzen, die in einem Band niedrigerer Frequenzen liegen und dort bequem abgehört werden können. Arbeitet ein solcher Konverter mit Transistoren, dann ist auf gute Frequenzkonstanz zu achten.

Der Konverter, dessen Schaltung das *Bild* zeigt, arbeitet mit einer Vorstufe (OC 615), einer additiven Mischstufe (OC 614) und einem quarzgesteuerten Oszillator (OC 614). Er setzt die Frequenzen des 10-, 15- und 20-m-Bandes in den Bereich von 3,5 bis 4 MHz um, so daß sie mit einem gebräuchlichen Kurzwellenempfänger im 80-m-Gebiet abgehört werden können. Die Frequenzkonstanz des Oszillators wird durch Quarzkristalle erzielt, die preiswert zu kaufen sind. Mit sechs Kristallen nach der *Tabelle* werden die angeführten Bereiche bestrichen. Außerdem sind die Spulen L 1 bis L 3 umzuschalten. Ihre Wickeldaten können ebenfalls der Tabelle entnommen werden. Dagegen werden die Spulen L 4 nicht ausgewechselt; sie haben 45 Windungen im Kollektorkreis und 12 Windungen am Ausgang, Drahtdurchmesser 0,1 mm. —dy

Stoner, D. L., W 6 TNS: Transistorized Converters for 10 to 20 Meters. Electronics World, August 1961

Windungszahlen der Spulen und Frequenzen der Quarze für die verschiedenen Bereiche

Alle Spulen sind auf Körper von 6,5 mm Durchmesser zu wickeln

20-m-Band

L 1 23 Windungen, 0,4 CuL, eng gewickelt; Anzapfung 4. Windung vom geerdeten Ende
L 2 23 Windungen, 0,4 CuL, eng gewickelt; Anzapfung 12. Windung vom unteren Ende
L 3 14 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt
Kristall: 10,5-MHz-Oberwellenquarz

15-m-Band

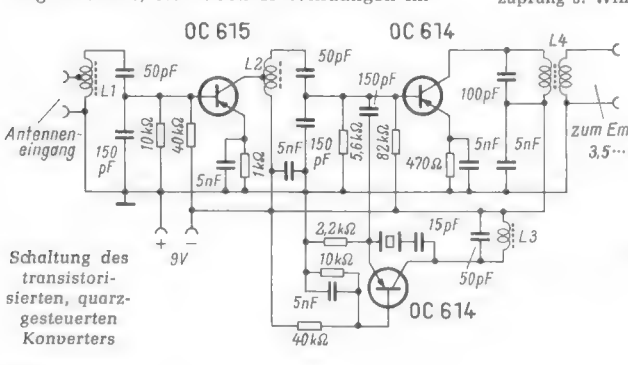
L 1 14 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt; Anzapfung 2. Windung von unten
L 2 14 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt; Anzapfung 8. Windung von unten
L 3 8 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt
Kristall: 17,5-MHz-Oberwellenquarz

10-m-Band

L 1 10 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt; Anzapfung 2. Windung von unten
L 2 10 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt; Anzapfung 5. Windung von unten
L 3 4 Windungen, 0,6 CuL, eng gewickelt

Kristalle:

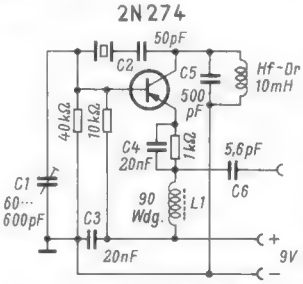
Bereiche	Zugehörige Oberwellenquarze
28 ...28,5 MHz	24,5 MHz
28,5...29 MHz	25 MHz
29 ...29,5 MHz	25,5 MHz
29,5...30 MHz	26 MHz



Schaltung des transistorisierten, quarzgesteuerten Konverters

100-kHz-Transistor-Frequenznormal

Bei dem Versuch, den bekannten 100-kHz-Normalfrequenzgenerator statt mit einer Röhre mit einem Transistor auszustatten, stößt man auf die Schwierigkeit, daß die geringe Transistor-Energie nicht ausreicht, um die hohen Frequenzen bis in den 10-m-Bereich mit der nötigen Amplitude zu erzeugen. Daher ist es zweckmäßig, die Schwingungen zu verzerren und die höheren Harmonischen durch einen Resonanzkreis anzuheben.



Schaltung eines 100-kHz-Frequenznormals mit einem Transistor 2 N 274 oder einem ähnlichen Typ

Auf diese Weise entsteht das 100-kHz-Frequenznormal nach dem beistehenden *Schaltbild*. Es handelt sich dabei um die bekannte Copittsschaltung, bei der die Kondensatoren C 1 und C 5 zusammen mit der Kollektorkapazität des Transistors den Spannungsteiler bilden. Die Verzerrung der Grundfrequenz geschieht durch die nichtlineare Charakteristik des Transistors. In der Emitterleitung liegt die Spule L 1, die einen Schwingkreis im 80-m-Band bildet und die mit dem Kern auf die Mitte dieses Bandes eingestellt wird. Durch diese Maßnahmen treten die Harmonischen der Kristallwellen zwischen 3,5 und 30 MHz kräftig hervor. —dy

Stoner, D. L., Earnshaw, L. A.: Transistor Frequency Standard. Electronics World, September 1961

Edgar Brockmann wurde Oscar-Koordinator

Die Initiatoren des *Projektes Oscar*, der Nachrichtensatelliten für Amateurzwecke, haben *Edgar Brockmann DJ 1 SB*, Wiesbaden, zum Oscar-Koordinator und zum offiziellen Vertreter der Oscar-Association, Sunnyvale, Kalifornien, für Deutschland ernannt. Diese Auszeichnung erfolgte in Anerkennung der wertvollen Arbeit, die OM Brockmann bei Sammlung und Auswertung der Beobachtungen des Satelliten Oscar I geleistet hat. Edgar Brockmann hat jetzt direkten Zugang zu allen Informationen über das Projekt, das zwei weitere Starts von Funksatelliten vorsieht, und er wird die Beobachtungstätigkeit im Bundesgebiet zu aktivieren versuchen.

Wie verweisen auf den Beitrag von E. Brockmann „Das Projekt Oscar" in FUNKSCHAU 1962, Heft 7, Seite 163.

Grundig baut Modell-Funkfernsteuerungen

In Kürze nimmt Grundig die Fertigung der Fernsteuerungs - Anlage „Variophon - Varioton" auf, die senderseitig aus einem tragbaren Vier-Kanal-Sender besteht, der durch Einsetzen eines Bausteines ohne Lötung zu einem Acht-Kanal-Sender ergänzt werden kann. Die Empfangsanlage, im Baukastensystem aufgebaut, besteht aus einem Grundbaustein, an den bis zu vier Zwei-Kanal-Schaltstufen angesteckt werden können. So kann sie von zwei auf vier, sechs und schließlich auf acht Kanäle erweitert werden. Die einzelnen Bausteine des Ausbausystems sind nur so groß wie eine Streichholzschachtel. Weder am Sender noch am Empfänger muß vom Modellbauer eine Abstimmung vorgenommen werden. Mit der Fernsteuerungsanlage können Flug-, Schiffs- oder Fahrzeugmodelle in einem Umkreis von ein bis zwei Kilometer drahtlos fernbedient werden (Alleinvertrieb: Joh. Graupner, Kirchheim/Teck).

JÜRGEN GUTMANN

Spannungsmesser mit Röhren und Halbleitern

1. Teil

Je weiter die elektrische Meßtechnik in die verschiedensten Bereiche handwerklicher und industrieller Fertigung vordringt, desto vielseitiger werden die Meßgeräte, vor allem diejenigen, die mit Röhren und Transistoren arbeiten. Die folgende Arbeit soll kein Verzeichnis von Industrieschaltungen sein, sondern die immer wiederkehrenden Grundbausteine erläutern und zeigen, worauf es dabei ankommt. Am Schluß wird ein einfach nachzubauendes Röhrenvoltmeter für den Bereich von 20 Hz...150 kHz beschrieben.

Die Anzeige elektrischer Größen

Abgesehen von sehr teuren digitalen Meßgeräten wird bei fast allen elektronischen Meßgeräten die Meßgröße durch Zeigerinstrumente angezeigt. Vorherrschend ist das Drehspulinstrument, das bei normalem Aufbau eine lineare Skala besitzt. Zur Qualitätsbeurteilung eines Meßgerätes werden Empfindlichkeit, Genauigkeit und Eigenverbrauch herangezogen. Die *Empfindlichkeit* ist das Verhältnis der Verschiebung des Zeigers auf der Skala (mm) zur Meßgrößenänderung (z. B. Volt). Sie hat also mit der Genauigkeit nichts zu tun. In der Regel jedoch bedeutet hohe Empfindlichkeit auch hohe Genauigkeit und geringen Eigenverbrauch, da z. B. große Reibung im Meßwerk Genauigkeit und Empfindlichkeit verschlechtern. Da Genauigkeitsangaben auf den Skalenendwert bezogen sind, wächst die Meßunsicherheit im unteren Teil der Skala.

Der *Eigenverbrauch* ist das Produkt aus Spannungsabfall am Instrument und Nennstrom. Bei Spannungsmessern interessiert aber weniger der Eigenverbrauch als vielmehr die Belastung des Meßkreises, die als charakteristischer Widerstand in Ω/V angegeben wird. Bei normalen Instrumenten beträgt dieser rund 1000 Ω/V, bei hochwertigen (z. B. µA-Multizet) 50 000 Ω/V und mehr. Hätten diese Instrumente Meßbereiche von z. B. 50 mV, so wäre im ersten Fall der Meßkreiswiderstand 50 Ω, im zweiten 2500 Ω, was für die meisten praktischen Fälle eine zu hohe Bedämpfung darstellen würde.

Die Vergrößerung des Eingangswiderstandes

läßt sich am einfachsten durch Vorschalten einer Verstärkerröhre erzielen, da sich ihr Anodenstrom praktisch leistungslos mit der Gitterspannung steuern läßt. Schaltet man in die Anodenleitung gemäß *Bild 1a* ein Milliamperemeter, so erhält man ein einfaches Gleichspannungs - Röhrenvoltmeter. Da jedoch durch die Röhre ständig ein Ruhestrom fließt, steht der Zeiger im unausgesteuerten Zustand nicht auf Null, sondern irgendwo auf der Skala. Diese Schaltung ist also nur für Nullinstrumente in Meßbrücken tauglich. Für alle andern Fälle muß der Ruhestrom kompensiert werden, was mit der Schaltung *1b* oder eleganter mit Schaltung *1c* erfolgen kann. Diese Schaltungen lassen sich auch mit Transistoren verwirklichen, jedoch sind die Eingangswiderstände (um 100 kΩ) wesentlich geringer als bei Röhren (*Bild 1d*).

Die Gleichrichtung

Drehspulinstrumente messen nur Gleichströme, deshalb müssen Wechselströme und -spannungen gleichgerichtet werden. *Bild 2* zeigt hierfür die gebräuchlichsten Schaltungen mit Dioden. Daneben werden noch Audionschaltungen verwendet, die sehr empfindlich sind, aber nur einen engen Arbeitsbereich besitzen. Das Meßinstrumentensymbol steht hier für Anzeigeschaltungen jeglicher Art, z. B. auch für die vorher beschriebenen Röhrenschaltungen. Als Gleichrichterelemente für einen großen Frequenzumfang stehen Hochvakuum-, Germanium- und Siliziumdioden zur Verfügung, deren Kennlinien in *Bild 3* gegenübergestellt sind. Wie bekannt und aus den Kurven zu ersehen, sind Dioden Bauelemente mit nichtlinearer Kennlinie. Der Gleichstrom, den sie liefern, wird daher kaum in einem linearen Zusammenhang zur Meßspannung stehen. Dies soll bei den einzelnen Schaltungen untersucht werden.

Die Schaltung 2a stellt eine einfache Halbwellengleichrichtung dar. Der Widerstand R ist groß gegen den Durchlaßwiderstand der Diode und linearisiert dadurch die Kennlinie; dies hat einen nahezu linearen Skalenverlauf zur Folge. Diese Gleichrichtungsart ist aber nur für rein sinusförmige Spannungen geeignet, da beim Vorhandensein geradzahliger Oberwellen ein Umpolfehler auftritt (*Bild 4*). Verwendet man eine Germaniumdiode, so ist die maximal anlegbare Spannung gering, da während der Sperrdauer praktisch die gesamte Spannung an der Diode liegt. Diesen Nachteil vermeidet die eigentlich der Strommessung dienende Schaltung 2b, bei der während der Sperrzeit der Strom am Meßkreis vorbeigeleitet wird.

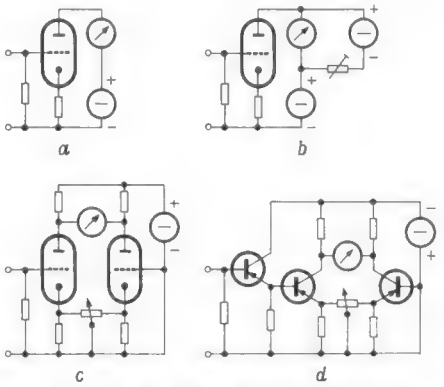


Bild 1. Anzeigeschaltungen mit Röhren und Transistoren

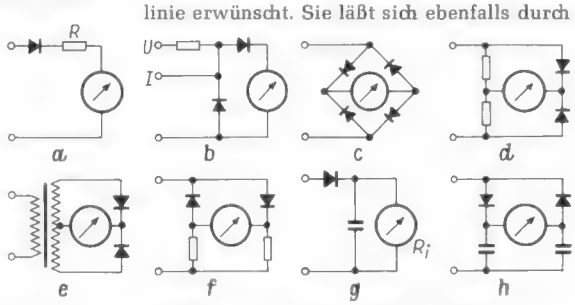


Bild 2. In Meßgeräten gebräuchliche Gleichrichterschaltungen

Einen dem Mittelwert der angelegten Wechselspannung proportionalen Gleichstrom liefert die bekannte Graetzschaltung Bild 2c. Mit der Schaltung 2d ist lineare und quadratische Gleichrichtung möglich, je nachdem, ob man die Widerstände sehr groß oder sehr klein macht. Kleine Widerstände bedeuten geringen Eingangswiderstand. Da die Widerstände aber nur für Gleichstrom klein sein müssen, kann man dafür zwei Drosseln oder noch besser einen Transformator verwenden und erhält damit die Schaltung 2e. Rein quadratische Kennlinien der Dioden würden eine exakte Effektivwertmessung gestatten, dies ist jedoch schwierig zu verwirklichen, da es kein nichtlineares Bauelement gibt, das eine rein quadratische Kennlinie besitzt.

Alle Schaltungen bringen also nur Näherungen, die je nach Aufwand mehr oder weniger gut sind und nur innerhalb eines kleinen Meßbereiches funktionieren, der auf der Skala meist durch rote Striche gekennzeichnet wird. Die Folge ist eine enge Stufung der Anzeigebereiche, was hohen Aufwand an Schaltern und Meßwiderständen und häufiges Umschalten während der Messung bedeutet. Quadratische Gleichrichtung ist aber bei der Untersuchung von Frequenzgemischen, Rauschspannungen usw. und zur Klirrfaktorbestimmung unbedingt erforderlich. Die Schaltung 2f ist eine Variante von 2d; man wendet sie z. B. in Verbindung mit Gitterableitwiderständen von Röhren an. *Bild 2g* ist eine bei hohen Frequenzen gebräuchliche Schaltung zur Spitzenwertsmessung. Der Kondensator C wird auf den Spitzenwert aufgeladen, da die Zeitkonstante aus R_i (meist ein hochohmiger Gitterableitwiderstand) und C viel größer ist als die Periodendauer der Hochfrequenzschwingung und sich deshalb der Kondensator während der negativen Halbwelle nicht entladen kann. In der Brückenschaltung *Bild 2h* ergibt diese Spitzenwertsgleichrichtung eine Spannungsverdopplung, da jetzt der Wert U_{ss} von Spitze zu Spitze gemessen wird. Wollte man diese Schaltung auch für den Niederfrequenzbereich benützen, so würde man sehr hohe Einstellzeiten bekommen, d. h. der Zeiger würde auf den Meßwert „kriechen".

Oft will man die Skala direkt in Dezibel eichen; dazu ist eine logarithmische Kennlinie erwünscht. Sie läßt sich ebenfalls durch

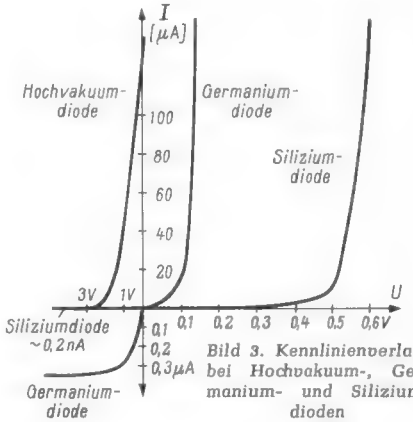


Bild 3. Kennlinienverlauf bei Hochvakuum-, Germanium- und Siliziumdioden

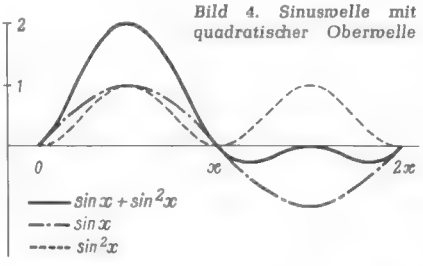


Bild 4. Sinuswelle mit quadratischer Oberwelle

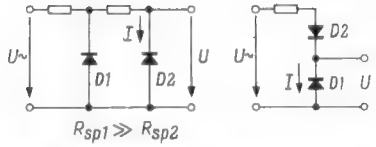


Bild 5. Schaltungen zur logarithmischen Gleichrichtung

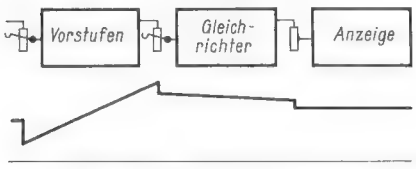


Bild 6. Grundaufbau und Pegeldiagramm von Röhrenvoltmetern

eine Halbleiterdiode annähernd erzielen, jedoch mit umgekehrter Funktion, d. h. Spannung und Strom werden vertauscht, da bei sehr kleinen Sperrspannungen der Strom exponentiell ansteigt. Eine hochohmige Stromquelle schickt durch die in Sperrichtung geschaltete Diode den Meßstrom, während die Spannung an der Diode gemessen wird. Da der Durchlaßwiderstand für kleine Spannungen aber auch schon beträchtlich hoch ist, muß der Meßstrom entweder vorher gleichgerichtet sein, oder der Durchlaßstrom am Meßkreis vorbeigeleitet werden. Mögliche Schaltungen zeigt *Bild 5*. In beiden Fällen muß die Hilfsdiode D 1 hochohmig gegen die Meßdiode D 2 sein.

Die Pegelaufteilung

Infolge der gekrümmten Gleichrichter-Kennlinien ergeben sich mehr oder weniger nichtlineare Skalenteilungen. Soll die gleiche Skala für alle Meßbereiche gültig sein, so darf zwischen Gleichrichter und Anzeigeteil keine Meßbereichsumschaltung stattfinden. Die Eingangsschaltung des Gleichrichters soll möglichst hochohmig, die Eingangsspannung ein großes Vielfaches der Spannung im Kennlinienknick sein und daher bei Germaniumdioden 1 bis 2 Volt betragen. Ist dem Gleichrichter eine Röhre nachgeschaltet, die im Hinblick auf Geradlinigkeit der Kennlinie nur mit geringen Gitterspannungen ausgesteuert werden darf, so muß hinter dem Gleichrichter die Spannung wieder abgesenkt werden. Bei linearer Gleichrichtung geschieht dies am einfachsten durch Unterteilen des Linearisierungswiderstandes, wodurch bei gleichem Gitterableitwiderstand die Eingangsimpedanz des Gleichrichters erhöht wird.

Die Meßbereichsumschaltung vor dem Gleichrichter kann durch einen einfachen Spannungsteiler erfolgen, wenn dessen Ausgangsimpedanz in jeder Stellung klein gegen die Eingangsimpedanz des Gleichrichters ist. Kleine Teilerwiderstände sind aber auch zur Erzielung einer hohen oberen Grenzfrequenz notwendig, so daß diese Forderung ohnehin erfüllt ist.

Der Eingangswiderstand des Spannungsteilers ist aus den angeführten Gründen relativ niedrig, deshalb werden nach *Bild 6* eine oder mehrere Vorstufen notwendig. Wieder erhebt sich die Frage, ob ein Transistor oder eine Röhre dafür verwendet werden soll. Ein Transistor übersetzt als Emitterfolger *(Bild 7a)* den Emitterwiderstand im Verhältnis der Stromverstärkung und erreicht etwa 100 kΩ Eingangswiderstand.

Mit dem Quadrat der Stromverstärkung übersetzt eine Kettenschaltung von zwei Emitterfolgern nach *Bild 7b*, die jedoch nur mit ausgesuchten rauscharmen Transistoren zu verwirklichen ist. Dann erhält man jedoch noch keine Spannungsverstärkung.

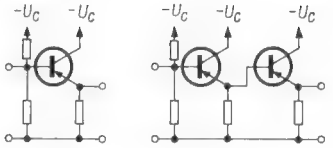


Bild 7. Eingangsschaltungen mit Transistoren

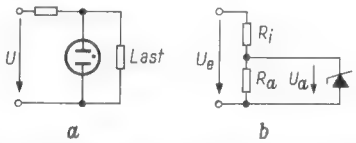


Bild 8. Stabilisationsschaltungen mit Röhre und Zenerdiode; R_i wird in der Praxis zum Teil durch einen Vorwiderstand dargestellt

Billiger ist auf jeden Fall eine Pentodenstufe, mit der man ohne Kunstschaltungen hohen Eingangswiderstand bei gleichzeitiger Spannungsverstärkung erreichen kann. Will man sehr kleine Spannungen messen, wird man noch eine rauscharme Triode davor setzen. Eine weitere Verstärkung wird sinnlos, wenn man die Rauschspannung des Eingangswiderstandes erreicht hat. Diese setzt sich aus dem durch den Leitungsmechanismus gegebenen *Wärmerauschen*

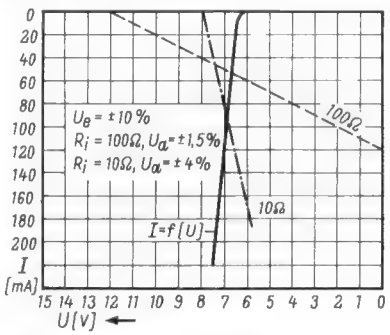


Bild 9. Kennlinienfeld mit Widerstandsgeraden zur Arbeitsweise der Zenerdiode; ausgezogene Kurve = Kennlinie der Zenerdiode, gestrichelt = Arbeitskennlinien

($U_r = 2\sqrt{kTR\,\Delta f}$) und dem material- und konstruktionsabhängigen *Stromrauschen* zusammen. Dazu kommt noch das Röhrenrauschen, das meist als *äquivalenter Rauschwiderstand* angegeben wird.

Der Grundaufbau eines Wechselstrom-Röhrenvoltmeters ergibt sich damit von selbst. Die Schaltung verwendet eine oder mehrere Vorstufen; dazwischen sind gegebenenfalls schaltbare Spannungsteiler anzuordnen, die dafür sorgen, daß die Röhren nur im geradlinigen Teil ihrer Kennlinie ausgesteuert werden. Hinter dem letzten schaltbaren Teiler folgt der Gleichrichter und danach entweder direkt das Instrument oder eine entsprechende Anzeigeschaltung. Strommessungen werden auf Spannungsmessungen zurückgeführt, indem man den Spannungseingang mit einem kleinen Meßwiderstand überbrückt.

Die Hilfsspannungen

Zweifellos ist die Genauigkeit einer solchen Meßeinrichtung nicht so hoch wie die eines einfachen Drehspul-Instruments. Da man Fehler, die sich aus einer Röhrenalterung ergeben, durch Nacheichen beseitigen kann, hängt die Genauigkeit vorwiegend von den Hilfsspannungen ab; deshalb sind diese normalerweise zu stabilisieren. Bei Trioden muß die Anodenspannung, bei Pentoden die Schirmgitterspannung stabilisiert werden. Dies erfolgt am einfachsten nach *Bild 8a* durch gasgefüllte Stabilisationsröhren, die eine konstante Brennspannung aufweisen.

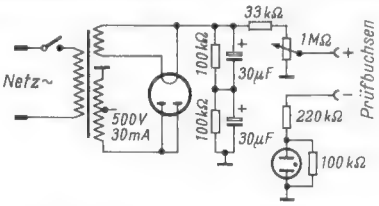
Die Heizspannung beeinflußt den Emissionsstrom; dies kann hauptsächlich in der Anzeigestufe zu Fehlern führen. Zenerdioden erlauben hier eine einfache Stabilisierung nach *Bild 8b*. Sie weisen einen hohen Sperrwiderstand auf, werden aber bei einer charakteristischen Spannung, der Zenerspannung, sehr niederohmig. Der differentielle Widerstand beträgt bei Leistungs-Zenerdioden 3...6 Ω. Zeichnet man in das Kennlinienfeld *Bild 9* die Widerstandsgerade des Innenwiderstandes der Spannungsquelle, so erhält man den Arbeitspunkt als Schnittpunkt der beiden Linien. Durch Parallelverschieben der Widerstandsgeraden kann man ermitteln, zwischen welchen Grenzen die Spannung an der Diode schwankt, wenn die angelegte Spannung um einen bestimmten Betrag geändert wird. Man sieht dabei, daß die Stabilisationswirkung um so besser ist, je flacher die Widerstandsgerade, d. h. je höher der Innenwiderstand ist. Wird der Diode ein Lastwiderstand, z. B. der Heizfaden einer Röhre, parallelgeschaltet, so verschlechtert sich daher die Stabilisationswirkung. Dieser Fall läßt sich aber ebenso einfach untersuchen, wenn man von der Spannung U aus geht, die an R_a liegen würde, wenn die Diode nicht da wäre, und die Widerstandsgerade für $R_i' = R_a \cdot R_i / (R_a + R_i)$ zeichnet.

(Fortsetzung folgt)

Hochspannungs-Prüfgerät

Je kleiner die Einzelteile unserer Empfänger werden, um so größer wird die Gefahr von Kurzschlüssen; zugleich nimmt aber auch die Möglichkeit ab, Fehler mit dem Auge zu entdecken. Insbesondere zeichnen sich winzig kleine Zwischenfrequenz-Bandfilter durch derartige Fehlermöglichkeiten aus, sei es, daß Drähte oder Kondensatoren sich berühren oder mit dem Gehäuse Verbindung bekommen; hier ergibt sich eine Reihe von Quellen für die gefürchteten Aussetzfehler.

Mit dem gebräuchlichen Ohmmeter ist solchen Fehlern nicht beizukommen, weil dessen Spannung zu niedrig ist. Daher wird ein Gerät nach dem beigegebenen *Schaltbild* vorgeschlagen, das nichts anderes als einen Hochspannungsnetzteil mit einer Glimm-



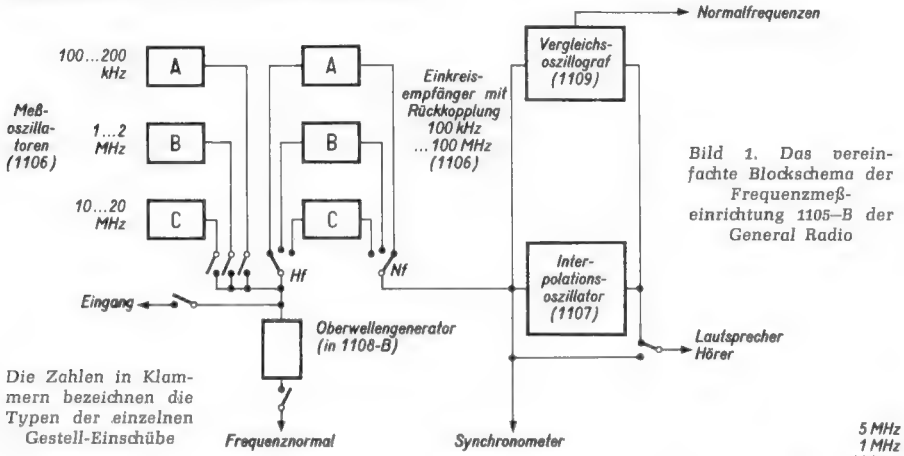
Schaltung des Hochspannungsnetzteiles zur Prüfung von Isolationswiderständen mit der Glimmröhre

röhre darstellt. Diejenigen Teile des zu prüfenden Einzelteils, die gegeneinander isoliert sein sollen, werden an die Prüfbuchsen angeschlossen. Selbst ein hoher Übergangswiderstand, der sich etwa als Dämpfung eines Resonanzkreises oder im Betrieb zu einem Schluß auswirken würde, bringt die Glimmröhre zum Leuchten. Die Höhe der Prüfspannung kann am Potentiometer bis fast zur höchsten Spannung des Netzteils eingestellt werden. Durch einen Doppelweg-Netztransformator im Einweggleichrichter läßt sich ein Spezialtransformator umgehen. Infolge der Reihenschaltung der zwei Ladekondensatoren mit parallelgeschalteten Entladewiderständen werden auch besondere Hochspannungskondensatoren überflüssig. —dy

Oberto, G. P.: IF Transformer Tester. Radio-Electronics, November 1961

Kommerzielle Frequenzmeßeinrichtung

Zum Messen unbekannter Frequenzen führen sich zunehmend digitale Zähleinrichtungen ein. Die Verwendung von Zählern für Frequenzmessungen hat aber bestimmte Grenzen. Wenn das zu bestimmende Signal nicht genügend groß, stabil und störfrei ist, sondern beispielsweise als Empfangssignal von einem entfernten Sender den verschiedenen Schwankungen der Hf-Ausbreitung unterliegt, der Störabstand nicht ausreicht oder das Signal nur aus getasteter Telegrafie besteht, muß zu anderen Meßmethoden und -geräten gegriffen werden. Im folgenden wird die *Frequenzmeßeinrichtung 1105-B* von *General Radio*[1]) beschrieben. Sie arbeitet im Prinzip mit einem abstimmbaren Funkempfänger und einem Überlagerungsoszillator (Frequenznormal) nach dem Schwebungsfrequenzmeßverfahren und ist gedacht für die Frequenzüberwachung von kommerziellen und von Amateurstationen.



Die Zahlen in Klammern bezeichnen die Typen der einzelnen Gestell-Einschübe

Bild 1. Das vereinfachte Blockschema der Frequenzmeßeinrichtung 1105–B der General Radio

Die Frequenzmeßeinrichtung

Die vereinfachte Blockschaltung in *Bild 1* zeigt drei umschaltbare *Empfänger* mit Rückkopplung, die insgesamt den Empfangsbereich von 100 kHz bis 100 MHz überstreichen. Zusammen mit der unbekannten Frequenz am Eingang lassen sich drei durchstimmbare *Meßoszillatoren* mit Grundfrequenzbereichen von 100...200 kHz, 1...2 MHz und 10...20 MHz auf einen dieser Empfänger schalten. Dadurch erhält man einen Schwebungsfrequenzmesser. Mit ihm kann die unbekannte Frequenz zunächst auf ± 0,1 % genau bestimmt werden.

Für die endgültige Messung wird nun das Signal des Meßoszillators durch ein 10- bzw. 100-kHz-Balkensignal aus dem *Frequenznormal* ersetzt. Dieses Normalfrequenzsignal bildet ein dichtes Spektrum von Eichfrequenzen.

Zwischen der zu messenden Frequenz und der nächstliegenden Oberwelle der 10-kHz-Normalfrequenz entsteht ein Überlagerungston, der im Bereich 0...5000 Hz liegt. Diese Differenzschwingungen werden im *Interpolationsoszillator* mit einer dort erzeugten, ebenfalls von 0 bis 5000 Hz kontinuierlich einstellbaren Frequenz gemischt. Die Schwebung, die im Lautsprecher bzw. Kopfhörer, an einem Zeigerinstrument oder auf dem Schirm eines Oszillografen beobachtet werden kann, muß durch Abstimmen des Interpolationsoszillators auf Null gebracht werden. Die Frequenz des Differenztones läßt sich dann direkt an der Skala des Interpolationsoszillators ablesen, wobei die Genauigkeit dieses Frequenzvergleichs mit ± 0,5 Hz in Rechnung zu setzen ist.

[1]) Deutsche Vertretung: Dr.-Ing. Nüsslein, Ettlingen/Karlsruhe

Die gesuchte Hochfrequenz ergibt sich aus der Addition der 10-kHz-Harmonischen mit der abgelesenen Niederfrequenz, wenn die Meßfrequenz im Bereich 0...5000 Hz oberhalb der 10-kHz-Harmonischen liegt. Um die Auswertung bei einer unterhalb der Harmonischen liegenden Meßfrequenz zu erleichtern, läßt sich die Abstimmung auf den Bereich 5000 bis 0 umschalten und eine zweite Skala von 5000...10 000 Hz benutzen.

Der Abstimmvorgang am Interpolationsoszillator kann auf dem Schirm des *Vergleichsoszillografen* sichtbar gemacht werden. Mit diesem Oszillografen wird ferner an Hand von 100-Hz-Signalen aus dem Frequenznormal die Eichung des Interpolationsoszillator kontrolliert. Der Oszillograf besitzt Verstärker und eine Röhre für horizontale, vertikale und radiale Ablenkung des Elektronenstrahls.

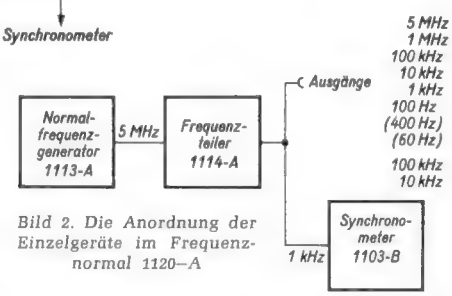


Bild 2. Die Anordnung der Einzelgeräte im Frequenznormal 1120–A

Lautsprecher oder Hörer werden wahlweise an den Ausgang der Empfänger oder an den Ausgang des Interpolationsoszillators geschaltet. Außerdem kann am Empfängerausgang der Kontaktgeber einer Quarz-Normaluhr angeschlossen werden, um ausgestrahlte Zeitzeichensendungen zu vergleichen.

Der Bereich der meßbaren Frequenzen ist nicht auf den Empfangsbereich der drei Empfänger begrenzt. Niederfrequenzen bis 5000 Hz werden vom Interpolationsoszillator direkt gemessen. Für die Bestimmung von Frequenzen zwischen 5 und 100 kHz werden der Interpolationsoszillator und der Vergleichsoszillograf oder in den Bereich des Empfängers A fallende Oberwellen verwendet. Frequenzen oberhalb der Grenze des Empfangsbereiches werden mit Hilfe von zusätzlichen Schwebungsfrequenzmessern und Harmonischen der verschiedenen Meßoszillatoren bestimmt.

Das Frequenznormal

Wie aus der Blockschaltung *(Bild 2)* hervorgeht, ist das Herz der Anlage ein *5-MHz-Normalfrequenzgenerator*. Der sich anschließende *Frequenzteiler* liefert Ausgangsfrequenzen herab bis zu 100 Hz (60 Hz), und an den 1-kHz-Ausgang ist ein *Synchronometer* zur Zeit- und Frequenzüberwachung geschaltet. Das *Frequenznormal* enthält außerdem zwei *Frequenzvervielfacher*, die zusätzliche Ausgangsfrequenzen von 10 MHz, 100 MHz und 1000 MHz liefern. Für den Normaloszillator wird eine tägliche Frequenzdrift von weniger als 2×10^{-10} nach einem Jahr Betrieb angegeben. Die Kurzzeitstabilität ist besser als 1×10^{-10} in der Minute.

Die Frequenzmeßeinrichtung und das Frequenznormal sind in Gestellschränken untergebracht. *Bild 3* zeigt links das Frequenznormal 1120–AH und rechts die Frequenzmeßeinrichtung 1105–B. Die Höhe beider Einheiten beträgt 195 cm.

H. Zurstraßen

Volltransistorisierte Trägerfrequenzgeräte im Ausland

Im Zuge einer Fernsprechstrecke, die im wesentlichen durch ein Seekabel von Schottland über Island nach Kanada gebildet wird, ist auf Island zwischen dem Kabelknotenpunkt Vestmannaeyjar und Reykjavik eine mit volltransistorisierten Telefunken-Trägerfrequenzgeräten ausgestattete UKW-Funksprechverbindung eingerichtet worden.

Volltransistorisierte Trägerfrequenzgeräte werden von Telefunken ferner im Auftrage der Österreichischen Post- und Telegrafenverwaltung für verschiedene Fernsprech-Weitverkehrsverbindungen in Vorarlberg und im Raume Salzburg sowie im Auftrage des Postmasters Generals Department Melbourne für eine Fernsprech-Nahverkehrsverbindung zwischen Melbourne City-West und Belgrave geliefert.

UHF-Meßplätze für Reparaturen an UHF-Tunern

Alle den Telefunken-Geschäftsstellen angegliederten Servicestellen sind seit Anfang dieses Jahres mit einem UHF-Meßplatz ausgerüstet und können seitdem UHF-Tuner selbst prüfen und reparieren. Auf diese Weise können die Reparaturzeiten weiter verkürzt werden, da sich das Einsenden der Tuner in eine zentrale Servicestelle erübrigt.

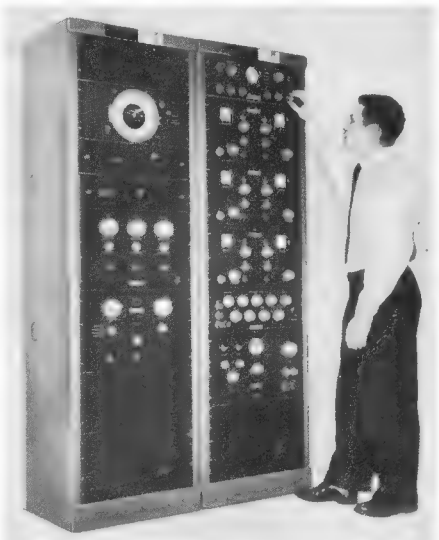


Bild 3. Die Frequenzmeßeinrichtung 1105–B (rechts) und das Frequenznormal 1120–AH (links)

Bewährte Schaltungstechnik in neuen japanischen Röhrenvoltmetern

Technische Daten

Gleichspannungsmeßbereiche: 1,5 – 5 – 15 – 50 – 150 – 500 – 1500 V ± 2,5 % vom Endwert, mit Hochspannungsmeßkopf bis 30 kV

Wechselspannungsmeßbereiche: 1,5 – 5 – 15 – 50 – 150 – 500 – 1500 V_{eff} bzw. 4 – 14 – 40 – 140 – 400 – 1400 – 4000 V_{ss} ± 3 % vom Endwert; 30 Hz...100 kHz – 1 dB

Widerstandsmeßbereiche: 2 Ω...1000 MΩ ± 3 %

Hf-Messungen (mit Tastkopf): max. 20 V_{eff}, 50 kHz...30 MHz

Dezibel: – 10 dB...+ 65 dB, 0 dB = 0,774 V_{eff}

Leistungsaufnahme: 10 W (220 V, 50 Hz)

Abmessungen: 18 cm × 11 cm × 10 cm

Gewicht: 1,7 kg

Für Service-Röhrenvoltmeter hat sich im Laufe der Jahre eine Standardschaltung herausgebildet. Sie besteht für Gleichspannungsmessungen aus einer Brücke mit zwei Trioden und ihren Katodenwiderständen sowie einem hochohmigen Eingangsspannungsteiler. Für Wechselspannungsmessungen wird ein Diodengleichrichter vorgeschaltet. Widerstände werden gemessen, indem ein definierter Strom über den Widerstand geschickt und der Spannungsabfall daran gemessen wird.

Nach diesem Prinzip ist auch die hier beschriebene Schaltung des japanischen Tech-Röhrenvoltmeters Modell 1962 aufgebaut. Bemerkenswert ist jedoch die Ausbildung des Wechselspannungs-Meßkreises. Er ist für Frequenzen von 30 Hz bis 100 kHz ausgelegt und gestattet daher die Messung sämtlicher Tonfrequenzen und auch der wichtigen Löschfrequenz in Tonbandgeräten, die meist im Gebiet von 60 kHz liegt.

In *Bild 1* ist dieser Stromlauf herausgezeichnet. Unmittelbar an der Eingangsklemme E liegt zunächst ein Wechselspannungs-Vorteiler mit dem Schalter S 1. Er teilt die angelegte Wechselspannung jeweils soweit herunter, daß die Meßdiode D 1 keine unzulässig hohe Spannung erhält. Andererseits ist er mit einem Querwiderstand von rund 1,35 MΩ noch genügend hochohmig für Messungen an Verstärkerschaltungen.

Auf die Meßdiode D 1 folgt der hochohmige Gleichspannungsteiler. Sein Schalter S 2 ist mit S 1 gekuppelt, und damit ergeben sich die Meßbereiche von 1,5 V bis 1500 V Vollausschlag. Die Brückenschaltung ist mit einer Doppeltriode ECC 82 bestückt, das Trimmpotentiometer P 1 dient zum Eichen des Instrumentes auf Vollausschlag, mit dem Trimmpotentiometer P 3 wird der Anlaufstrom der Diode D 1 kompensiert, indem man eine kleine negative Spannung aus dem Anodenspannungsteiler abgreift. Das Potentiometer P 2 dient zum betriebsmäßigen Abgleichen des Nullpunktes der Brücke bzw. des Anzeigeinstrumentes.

In Reihe bzw. antiparallel zur Meßdiode D 1 liegt die Diodenstrecke D 2. Sie bewirkt in Verbindung mit den Kondensatoren C 1 und C 2 eine Spitzenwertanzeige (V_{ss}). Die Funktion sei kurz in *Bild 2* erläutert. Liegt an der oberen Eingangsklemme die negative Halbwelle der Wechselspannung, dann leitet Diode D 2 und lädt den Kondensator C 1 so auf den Spitzenwert auf, daß die rechte Belegung positiv wird. Bei der folgenden positiven Halbwelle leitet Diode D 1 und lädt den Kondensator C 2 auf den Spitzenwert auf. Dazu addiert sich aber noch die am Kondensator C 1 vorhandene positive Gleichspannung, so daß an den Ausgangsklemmen die Summe beider Spitzenwerte, also der Wert *Spitze – Spitze* zu liegen kommt. Die Skala ist in V_{ss}-Werten geeicht, eine zweite Teilung gestattet das Ablesen von Effektivwerten bei Sinusspannungen.

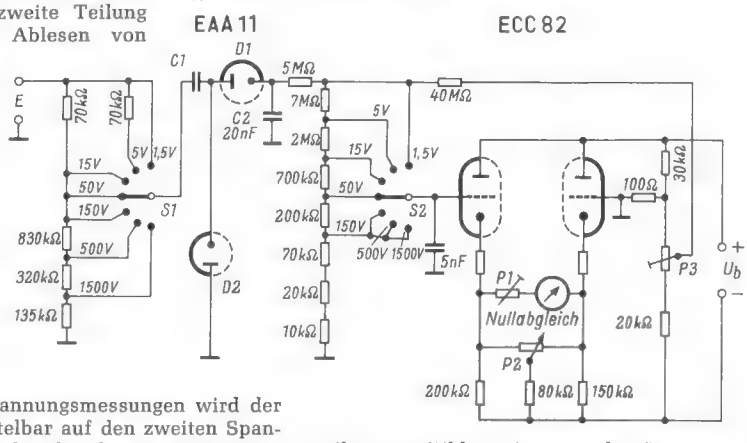


Bild 1. Prinzipschaltung des Röhrenvoltmeters für Wechselspannungsmessungen

Für Gleichspannungsmessungen wird der Eingang unmittelbar auf den zweiten Spannungsteiler durchverbunden. Der Eingangswiderstand beträgt dann rund 10 MΩ, und es ergeben sich unter Verwendung eines Schalters S 3, der dann auch die Abgriffe an dem 20-kΩ- und 10-kΩ-Widerstand abtastet, die gleichen Meßbereiche wie bei Wechselspannung.

Recht geschickt sind die Widerstandsmeßbereiche angeordnet. Nach *Bild 3* wird hierzu eine 1,5-V-Trockenbatterie in Reihe mit den Vergleichswiderständen und dem unbekannten Widerstand R_x gelegt. Die Vergleichswiderstände sind so bemessen, daß jeweils der Meßbereich um den Faktor 10 steigt. Man kann also stets günstig auf dem mittleren Teil der Skala ablesen, die bekanntlich bei dieser Meßart einen Meßumfang von 1 : 100 gestattet, wobei sich allerdings die Werte an den Enden zusammendrängen. Zum Messen von Hochohmwiderständen wird ein Teil des Gleichspannungsteilers aus Bild 1 mitverwendet. Insgesamt ergibt sich mit der Anordnung ein Widerstandsmeßbereich von 2 Ω bis 1000 MΩ.

Bild 4 zeigt die Gesamtschaltung des Röhrenvoltmeters, die nun bedeutend leichter zu verstehen ist. Der Meßartenschalter S 5 bis S 11 besitzt insgesamt sieben Schaltarme und dient auch zum Einschalten.

Zu diesem Röhrenvoltmeter ist weiterhin für Hochfrequenzmessungen ein Germaniumdioden-Tastkopf für Spannungen bis maximal 20 V_{eff} sowie ein Hochspannungsmeßkopf für Gleichspannungen bis 30 kV lieferbar. Damit ergibt sich, wie die *technischen Daten* zeigen, ein recht universell verwendbares Meßgerät, das in der Service-Werkstatt, aber auch beim fortschrittlichen Amateur gute Dienste leistet, zumal der Preis recht günstig liegt.

(Vertrieb: *Süddeutsche Warenhandels GmbH*, München 2)

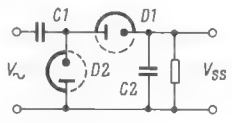


Bild 2. Diodenvoltmeter zum Anzeigen von Spitze-Spitze-Werten

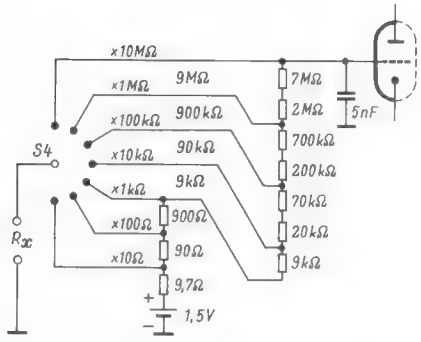


Bild 3. Teilschaltung für Widerstandsmessungen

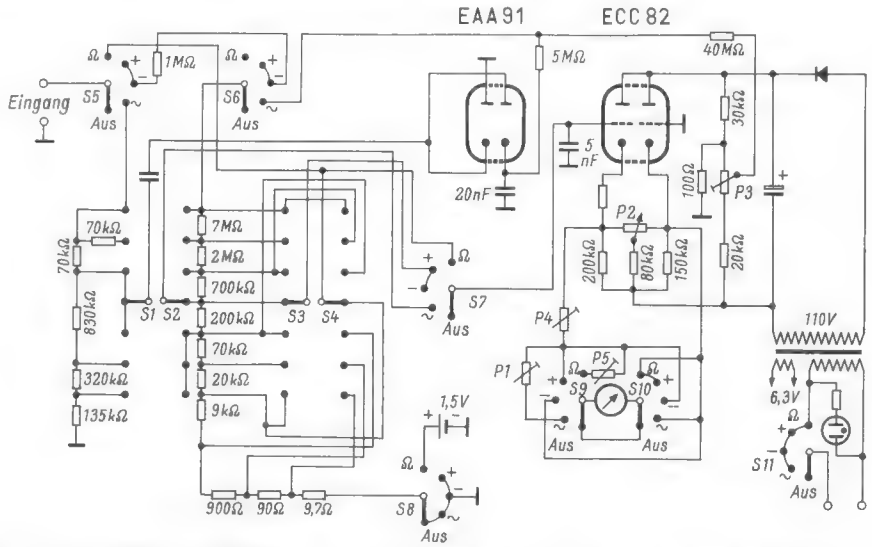


Bild 4. Gesamtschaltung des Röhrenvoltmeters, die Schalter S 1 bis S 4 sowie die Schalter S 5 bis S 11 sind untereinander gekuppelt; P 1 = Eichung (Vollausschlag) für die Wechselspannungsbereiche, P 2 = Nullstellung, P 3 = Nullstellung für Wechselspannung (Diodenanlaufstrom-Kompensation), P 4 = Eichung für Gleichspannung (Vollausschlag), P 5 = Eichung für Widerstandsmessungen (Vollausschlag bei kurzgeschlossenen Meßleitungen einstellen)

DIPL.-ING. H. LEISRING

Eine Automatik zum Vertonen von randbespurten Magnettonfilmen

Für das Vertonen von Schmalfilmen ist hauptsächlich das Tonkoppler-Verfahren bekannt. Bei ihm wird ein getrenntes Magnetband bei jeder Vorführung mit dem Film synchronisiert. Diese Mühe entfällt bei Filmen, auf die am Rande eine Magnetschicht unmittelbar aufgebracht ist. Über ein Verfahren, bei einem solchen Film gewissermaßen eine weich arbeitende Trickblende zu verwenden, berichtet der folgende Aufsatz. Er beruht auf Entwicklungen der Firma Eugen Bauer GmbH, Stuttgart-Untertürkheim.

Die nachfolgend beschriebene Anordnung soll einen Weg der Amateurfilmvertonung aufzeigen, der auf die Technik des 8-mm-Filmes mit Magnettonschicht am Rand abgestimmt ist. Das Verfahren ist aber auch in der üblichen Tonband-Montagetechnik anwendbar, wie sie z. B. bei Filmamateuren, die mit Filmstreifen und getrenntem Tonband, also nach dem *Zweibandverfahren* arbeiten, sowie bei Tonband- und Diabild-Amateuren üblich ist.

Im allgemeinen versteht man unter *Vertonen* von Filmen die Zuordnung eines Tonereignisses zum Bild, wobei der Ton zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer bestimmten Lautstärke erscheinen soll. Der Ton muß dem Bild synchron und im Pegel passend unterlegt werden. Er besteht üblicherweise aus Grundmusik oder Geräuschen mit zeitweilig eingeblendeten oder übergelegten Kommentaren.

In *Bild 1* ist die Vertonung eines Filmes schematisch dargestellt. Der Szene 1 und der Szene 2 sind verschiedene Grunduntermalungen GM 1 bis GM 3 unterlegt worden, die jeweils noch mit einem Kommentar K übersprochen wurden. Kurz vor dem Einsetzen des Kommentars geht der Pegel der Grunduntermalung allmählich zurück und schwillt, sobald der Kommentar beendet ist, wieder auf vorherige Lautstärke an. An der Stoßstelle beider Szenen klingt die erste allmählich aus und die zweite allmählich an. Dieser Vorgang wird *weicher Übergang* genannt.

In der Studiotechnik stellt man diese Montage mit Hilfe eines Mischpultes her. Solche Montagen erfordern, abgesehen vom Geräteaufwand, besonders sorgfältige Vorarbeiten und einen erheblichen Zeitaufwand. Außerdem führt das Studio diese Arbeiten ausschließlich im Zweibandverfahren und an sogenannten *Arbeitskopien* durch, während die Originale unversehrt bleiben.

Der Amateur kann dieses Verfahren aus wirtschaftlichen und aus zeitlichen Gründen nicht anwenden. Er muß seine Vertonung am *Unikat* vornehmen und dabei besonders auf Filmschonung bedacht sein, um den kuriosen Fall zu vermeiden, daß der Film nach dem Vertonen nicht mehr vorführfähig ist.

In der Amateurfilm - Zweibandtechnik (Tonkopplerverfahren) ist die Gefahr des Filmverschleißes zwar gering, wenn man nach der Testbandmethode arbeitet. Auch kann man hier Tonbandgeräte, die im Schnellstart aufnehmen können, verwenden. Dafür sind allerdings aufwendige Vorarbeiten (Protokollierung, Zeitmessung usw.) erforderlich.

Diese Vorarbeiten entfallen zwar bei der Einbandvertonung, d. h. bei Filmen mit Magnettonspur. Da aber die Einbandprojektoren nicht mit Schnellstarteinrichtungen ausgestattet werden können, ist das Vertonen wiederum insofern erschwert, als man den Film zur Erzielung des Gleichlaufs vorlaufen lassen muß. Die Aufnahme muß also mit *fliegendem Start* beginnen.

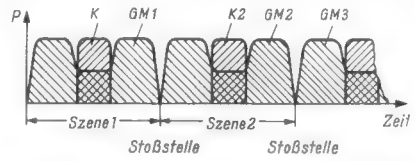


Bild 1. Schematische Darstellung der Tonuntermalung eines Filmes; K = Kommentar, GM = Grundmusik

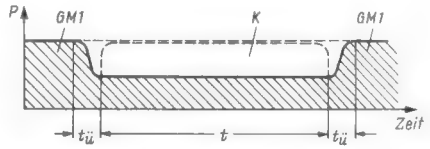


Bild 2. Magnetogramm nach Einwirken der Trickblende. Während der Zeit t hat der Aufsprech-Vormagnetisierungsstrom das vorherige Magnetogramm GM 1 teilweise gelöscht. Der Kommentar K hat keinen Einfluß auf das „Auslöschen" der Grundmusik, die allmählich während der Übergangszeit $t_ü$ (etwa 0,5 sec) an- und abschwellen soll

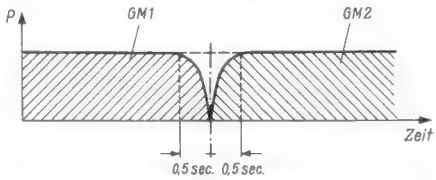


Bild 3. Magnetischer Wischvorgang für „weiche" Stoßstellen. Der Vormagnetisierungsstrom hat eine solche Intensität, daß er das erste Magnetogramm vollkommen auslöscht. Das An- und Abschwellen soll auch hier automatisch erfolgen

Mit der Einführung der *Trickblende* zum Zweitaufsprechen ist das Überlegen des Kommentars zwar wesentlich vereinfacht worden, die Grundmusikmontage bleibt aber weiterhin kompliziert. Man muß nämlich den Zeitpunkt des Themenwechsels wesentlich genauer treffen als beim Kommentarbeginn, auch verlangt das Abklingen des Signals vor der Stoßstelle bereits beim Aufsprechen eine genau einzuhaltende „Zurückdrehzeit" des Aufsprechreglers, die der Stoßzeit voranzusetzen ist. Weiterhin verlangt das richtige Einsetzen des nachfolgenden Signals im fliegenden Start ein gutes Reaktionsvermögen. Diese Arbeitsgänge fordern gute Nerven und nicht wenig Zeit, da sie mitunter mehrmals wiederholt und probiert werden müssen. Die nachfolgend beschriebene Einrichtung dagegen erleichtert die Einbandvertonung erheblich.

1. Die Wirkung der automatischen Trickblende *(Bild 2)*

Durch den bei Magnettonaufnahmen notwendigen Vormagnetisierungsstrom einerseits und einen dementsprechend dimensionierten Löschstrom andererseits wird eine vorher aufgesprochene Grunduntermalung GM 1 teilweise gelöscht, so daß sie beim Abspielen leiser zu hören ist, als der nachträglich aufgesprochene Kommentar K. Das An- und Abschwellen des Vormagnetisierungsstroms während der Übergangszeit wird bei dem hier zu beschreibenden Verfahren durch eine elektronische Regelung automatisch bewirkt.

2. Die Wirkung der magnetischen Wischblende *(Bild 3)*

Der Löschstrom nimmt jetzt seinen vollen Betrag an, so daß das zuvor aufgesprochene

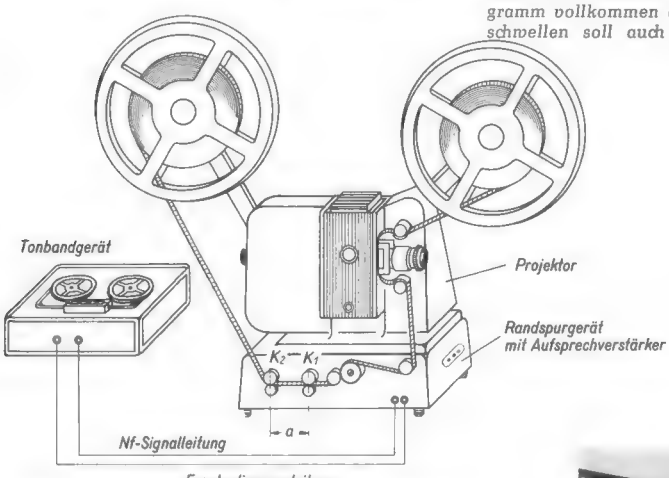
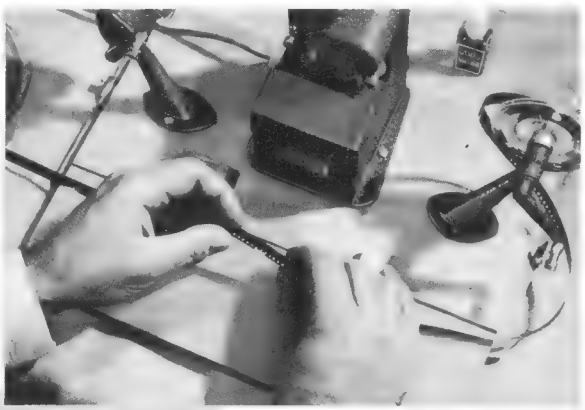


Bild 4. Vertonungs-Anlage bei einem 8-mm-Projektor. An den Kontaktstellen K_1 und K_2 des Randspurgerätes schaltet eine am Film angebrachte Stanniolfolie ein Fortschaltrelais. Der Kontakt K_2 ist bei 16 Bildern je Sekunde in etwa 3 cm Abstand von Kontakt K_1 in Filmlaufrichtung versetzt. Bei 24 Bildern je Sekunde beträgt der Abstand a rund 4,5 cm



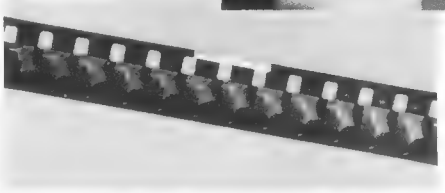


Bild 5a. Unter Berücksichtigung des Bild-Kontaktabstandes können die Klebefolien bereits bei der Durchsicht des Filmes am Betrachtungsgerät aufgeklebt werden

Links: Bild 5b. Die Folie wird am Perforationssteg auf der Schichtseite des Filmes angebracht

Magnetogramm GM 1 vollkommen ausgelöscht wird, um dann eine weitere Grundmusik GM 2 aufklingen zu lassen. Das An- und Abschwellen soll wiederum automatisch und zwar in der Übergangszeit von etwa einer Sekunde geschehen.

3. Die Kontaktauslösung

Nach *Bild 4* schaltet die Kontaktanlage mit den Kontaktstellen K_1 und K_2 über eine auf den Film aufgeklebte Metallfolie den Projektor je nach Betriebsfall auf *Aufnahme* oder auf *Einleitung des Trick- oder Wischblendenvorgangs*. Zugleich wird damit der Schnellstart eines Tonbandgerätes bedient, auf dem die zu überspielende Musik, die Geräusche, der Kommentar usw. bereitgestellt sind.

Zum Vertonen werden nach *Bild 5a* und *b* am Film Metallfolien angebracht, die beim Lauf über die Kontakte K_1 und K_2 am Projektor ein Fortschaltrelais FS *(Bild 6)* schalten. Das Relais wiederum leitet den Aufsprechvorgang des Einbandprojektors ein und startet das Tonbandgerät. Zu Beginn der nächsten Szene erscheint die nächste Folie, die nun den Aufsprechvorgang der ersten Szene beendet. Jetzt wird der Film um die notwendige Vorlauflänge zurückgedreht und das nächste Signal auf dem Tonbandgerät bereitgestellt. Diese Folie leitet den neuen Aufsprechvorgang ein usw.

Damit sind die Signale zwar im gewünschten Zeitpunkt aneinandergefügt, aber die Forderung auf weichen Übergang ist nicht erfüllt *(Bild 7a)*. Läßt man auf diese harte Stoßstelle bei einem weiteren Filmdurchlauf die Wischblende einwirken, so wird der Übergang nachträglich verwischt *(Bild 7b)*. Dieser Vorgang ist zweckmäßig erst durchzuführen, wenn die gesamte Grunduntermalung angefertigt ist, weil dann im ununterbrochenen Durchlauf des Filmes vollautomatisch gewischt werden kann.

Darauf können dann die Kommentare eingeblendet werden. Besonders schwierig ist es hier, den Kommentar mit richtiger Betonung bei vorgegebenem Zeitraum und zum richtigen Zeitpunkt ohne „Versprecher" aufzusprechen. Es ist daher zweckmäßig, die Kommentare erst auf ein Tonband aufzunehmen, um sie dann auf den Film zu überspielen. Man spart sich damit die Mühe, die ein Versprecher macht; er würde nicht nur die Neuaufnahme der Sprache, sondern auch der Grundmusik erfordern. Außerdem ist eine Mikrofonaufnahme mit Hilfe des Tonbandgeräts technisch einfach durchzuführen, und zudem können die Laufgeräusche des Projektors keinesfalls stören.

Nach dem Aufnehmen der Grunduntermalung werden demnach die dafür aufgeklebten Schaltfolien entfernt und an den Einsatzpunkt des Kommentars verlegt. Man kann auch noch am Ende des Kommentars auf dem Tonband eine Folie anbringen, die analog der Grundmusikmontage den Aufnahmevorgang des Einbandprojektors beendet, wenn man das Tonbandgerät mit einer entsprechenden Kontaktauslösung versieht.

Andernfalls kann das Kommentarüberspielen auch von Hand mit Hilfe der Taste T (Bild 6) beendet werden.

Durch die automatische Auslösung der Aufsprechvorgänge wird die gesamte Vertonungsarbeit ganz wesentlich erleichtert. Das Aufkleben der Folie auf den Film kann bereits im Betrachtungsgerät erfolgen, man erspart sich damit die Herstellung eines Testbandes und der damit verbundenen Arbeit. Die Folien sind etwa 50...80 µm stark, eine Filmbeschädigung ist nicht zu befürchten.

Da ein Film mit nur drei Durchläufen (Erstens: Unterlegung der Grundmusik; zweitens: Wischen der Stoßstellen; drittens: Überspielen des Kommentars) vertont werden kann, sind auch die Bedingungen auf Schonung des Materials gut erfüllt.

Die Schaltung

In Bild 6 wird der Lösch- und Aufsprech-Hochfrequenzstrom des Hf-Oszillators mit der Röhre Rö 1 über die Verstärkerröhre

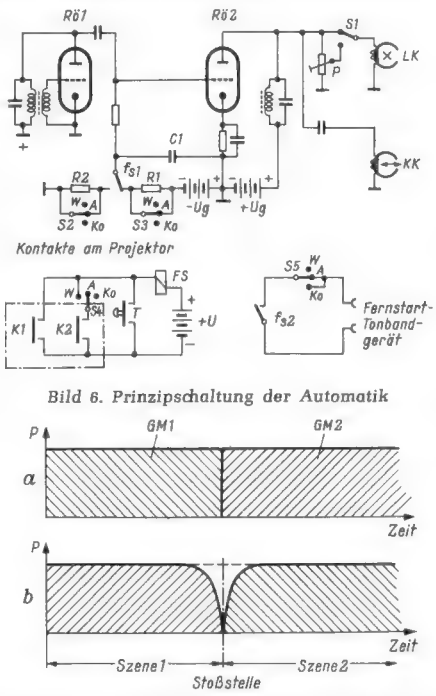


Bild 6. Prinzipschaltung der Automatik

Bild 7. a: Vor dem Einwirken der Wischblende sind die Grunduntermalungen im „harten Stoß" zusammengefügt; b: Bei einem nachfolgenden Durchlauf des Filmes wurde der Übergang weich verwischt

Rö 2 geliefert, die durch eine negative Gittervorspannung $-U_g$ vollkommen gesperrt werden kann. f_{s1} und f_{s2} sind Kontakte des Fortschaltrelais FS, das durch die Kontaktfolie am Projektorkontakt geschaltet wird. Die Kontaktstellen K 1 und K 2 sind in Filmrichtung nacheinander angebracht, Kontaktstelle K 2 wird nur beim *Wischen* durch Schließen des Schalters S 4 wirksam. Die Taste T erlaubt die Betätigung des Fortschaltrelais von Hand. Kontaktstelle K 2 liegt in der Filmlaufrichtung im Abstand von einer halben Sekunde Filmweg vor dem Kontakt K 1. Der Schalter S 1 bis S 5 mit den Stellungen W, A und Ko wählt die Stellungen *Wischen, Aufnahme* oder *Kommentareinsprechen*. Das Potentiometer P dient zum Vorwählen des Wisch- bzw. Trickstromes.

Vorgang beim Aufnehmen

Die Widerstände R 1 und R 2 sind durch Schaltarme S 2 und S 3 des Schalters S kurzgeschlossen. Das Fortschaltrelais FS steht so, daß die Sperrspannung $-U_{g1}$ der Röhre Rö 2 angelegt ist (notfalls durch Drücken der Taste T zu erwirken). Der Kondensator C 1 ist aufgeladen, bis die erste ankommende Kommandofolie das Fortschaltrelais FS schaltet und der Kondensator C 1 mit Hilfe des Kontaktes f_{s1} sofort entladen wird. Die Röhre Rö 2 ist somit geöffnet, Lösch- und Vormagnetisierungsstrom fließen und Kontakt f_{s2} löst den Fernstart des Tonbandgerätes aus. Der Aufnahmezustand hält nun so lange an, bis die Kommandofolie der nächsten Grundmusik das Fortschaltrelais zurückschaltet und somit den Anfangszustand wieder herbeiführt.

Vorgang Wischen

Der Betriebswahlschalter gibt mit den Schaltarmen S 2 und S 3 die Widerstände R 1 und R 2 frei, öffnet den Fernstartkreis mit S 5 und legt mit S 4 den Kontakt K 2 in den Relaiskreis. Das Fernschaltrelais soll wiederum angezogen sein, so daß sein Kontakt f_{s1} an der Sperrspannung $-U_g$ liegt.

Passiert nun die Kommandofolie den Projektorkontakt K 1, so legt sich der Kontakt f_{s1} an den Widerstand R 2 und der Kondensator C 1 entlädt sich allmählich über den Widerstand R 2. Die Röhre läßt den Wischstrom dementsprechend ansteigen. Nach einer halben Sekunde passiert die Folie die Kontaktstelle K 2; das Fortschaltrelais wird wieder zurückgeschaltet, und der Kondensator C 1 wird allmählich über den Widerstand R 1 auf die Sperrspannung $-U_g$ aufgeladen, der Löschvorgang ist beendet.

Einblenden des Kommentars

Betriebswahlschalter S 2 und S 3 haben gleiche Funktion wie beim Wischen, S 1 schaltet auf verringerten Löschstrom um und die Fernstartleitung des Tonbandgerätes wird über den Kontakt S 5 angeschlossen. Hier herrschen wieder die gleichen Verhältnisse wie beim Wischen, nur muß die Kontaktstelle K 2 an das Tonbandgerät verlegt und die Folie am Ende des Kommentars auf dem Tonband angebracht werden. Am Potentiometer P ist die gewünschte Absenkung der Grundmusik vorzuwählen.

Die gesamte Einrichtung besteht demnach im Prinzip nur aus der zusätzlichen Röhre Rö 2, dem Fortschaltrelais und einigen kleineren Bauteilen. Die gesamte Anordnung läßt sich in einem sockelähnlichen Gehäuse unterbringen, auf das nach Bild 4 der Projektor gestellt wird. Die Anlage ermöglicht das exakte Vertonen von Schmalfilmen mit magnetischer Randspur unter Zuhilfenahme eines Tonbandgerätes.

Tonband regt zum Tonbandeln an

Eine nette Anregung, um die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten des Tonbandes zu demonstrieren, hat sich die BASF ausgedacht. Es handelt sich um ein *Vorführband*, das im wahrsten Sinne des Wortes „für sich selbst spricht". Dieses Band ist als Verkaufshilfe für den Fachhändler gedacht, aber auch der junge Amateur wird es sicher daheim gern einige Male anhören.

Das Band enthält eine Reihe von Beispielen aus der Praxis. Sie haben durchweg die persönliche Gestaltung von Magnettonaufzeichnungen zum Inhalt, nicht jedoch das mechanische Mitschneiden von Schallplatten oder Rundfunkdarbietungen. In Verbindung mit einer lustigen bebilderten Broschüre wird man hingewiesen, auf das Einrichten eines Lautarchives der eigenen Kinder, Aufzeichnen von Jubiläen und Feiern, Hilfsmittel für Geräuschkulissen, Gestaltung von Hörspielen, Aufzeichnen von Hausmusik, Vertonen von Lichtbildern und auch auf die Möglichkeit des Tonband-Briefwechsels.

Sechs Minuten lang mit 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit dauert diese unterhaltsame kleine Vorführung. Zugleich mit dem Band und der Broschüre erhält man außerdem die notwendige Bandspule (12,5 cm Durchmesser) und einen Archivkarton, alles zusammen für knapp 4 DM, und wenn man genug von dem Vorführband gelernt hat, kann man es schließlich löschen und für eigene Aufnahmen verwenden. Anfragen wegen des Bezuges sind direkt an die *BASF/Magnetophonband-Information*, Ludwigshafen am Rhein, zu richten.

Neues vom Tonband

Schaltfolie – nicht nur zum Stoppen

Jeder Tonband-Amateur kennt die Schaltfolien am Anfang und Ende von Tonbändern, um das Gerät beim Auslaufen der Spule abzuschalten. Diese Schaltfolien werden mit den üblichen Klebestreifen direkt in das Magnetband eingeklebt.

Weniger bekannt ist dagegen die *Agfa-Kontaktfolie*. Dies ist eine metallische selbstklebende Folie, die, ohne das Band zu zerschneiden, einfach auf die Rückseite des Bandes aufgeklebt wird. Die Kontaktfolie soll nicht das Gerät abschalten, sie dient vielmehr in Verbindung mit dem Agfa-Diamaton dazu, Impulse zu erzeugen, die bei einem Vortrag die Diapositive in einem automatischen Projektor weiterschalten.

Da die Kontaktfolie auf die Rückseite des Tonbandes geklebt wird, bleiben die Tonspuren selbst vollständig zur freien Verfügung für Stereo-Aufzeichnungen und Playback-Aufnahmen mit getrennten Spuren. Bei elektronischen Impulsgebern muß dagegen bekanntlich meist eine Spur für die magnetischen Impulse freibleiben, oder Infraschall-Impulse werden direkt in die Tonspur gesetzt, von der sie nur durch Löschen der gesamten Tonaufzeichnung wieder entfernt werden können.

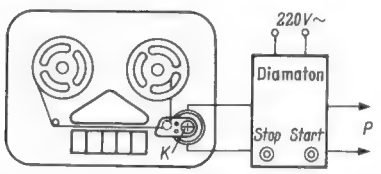


Bild 1. Anschluß des Diamaton an ein Tonbandgerät; K = Kontaktgeber, mit Saugnapf am Tonbandgerät befestigt, P = Anschlüsse zum Projektor

Das *Diamaton* besteht aus einem Schaltrelais in einem Steuerkästchen und dem Kontaktgeber. Dieser wird mit einem Saugnapf auf der Bedienungsplatte des Tonbandgerätes befestigt und ähnlich wie ein Umlenkbolzen vom Magnetband umschlungen. Das Band soll in gerader Linie von der Führung des Sprechkopfes zum Kontaktgeber laufen. Der Kontaktgeber ist also beim Aufsetzen so auszurichten, daß die Längskanten seines Gehäuses parallel zur Tonbandführung im Sprechkopf liegen *(Bild 1)*. Der Kontaktgeber enthält die Umlenkrolle und zwei federnde Kontakte, die die Schaltfolie abtasten *(Bild 2)*. Ein 1,5 cm langes Stück dieser Folie wird an den Stellen, an denen das Dia im Projektor weitergeschaltet werden soll, auf die Rückseite aufgeklebt.

Passiert nun die Metallfolie den Kontaktgeber, so wird der Relaisstromkreis geschlossen und ein stärkerer Steuerimpuls an den Dia-Projektor weitergeleitet, so daß das Diapositiv sicher fortgeschaltet wird.

Je ein Druckknopf für Dia-Stop (rot) und Dia-Start (grün) geben die Möglichkeit, einzelne Dias länger als automatisch vorgesehen im Strahlengang zu halten oder die Betrachtungszeit abzukürzen. Die synchrone Vortragsfolge läßt sich dann durch erneutes Betätigen des entsprechenden Knopfes stets wieder herstellen. Das Gerät ist entstört, so daß die Tonbandwiedergabe nicht beeinträchtigt wird.

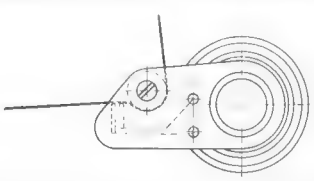


Bild 2. Tonbandlauf durch den Kontaktgeber; die beiden gestrichelt dargestellten Federn werden von der Kontaktfolie überbrückt

Die Kontaktfolie trägt kaum mehr auf als eine Klebestelle. Der oft gehörte Einwand, daß bei diesem Verfahren unrunde Bandwickel entstehen, die das Band ruckweise transportieren, erweist sich in der Praxis als unerheblich. Ein Dia wird im Mittel mindestens zehn Sekunden gezeigt, das sind bei 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit fast 1 m Band, auf die ein kurzes Stück Kontaktfolie mit 1,5 cm Länge folgt. Außerdem gleichen sich mit größter Wahrscheinlichkeit diese Stellen im Laufe eines längeren Vortrages gegenseitig aus. Selbstverständlich muß die Folie schräg zugeschnitten werden wie bei jeder anderen Klebestelle, und sie ist sauber mit Hilfe einer Klebeschiene auf das Band aufzubringen.

Längere Bänder – runde Meter

Dünnere Bänder erlauben es, mehr Bandlänge auf einer Spule unterzubringen. Bei den neu auf dem Markt erschienenen *Permaton-Langspielbändern Typ PEL* macht dies jeweils rund 10 % mehr Band aus. Damit kommt man von den „krummen" Werten der bisherigen Bandlängen, die sich aus den englischen Längenangaben in Fuß ergeben haben, zu Spulen, bei denen die Längen jeweils auf 100 m abgerundet sind. Aus einer Spule mit 270 m Bandlänge wird also z. B. eine mit 300 m usw. Die *Tabelle* stellt die bisherige Konfektionierung und die neuen Bandlängen gegenüber.

Spulendurchmesser in cm	normale Längen Fuß	m	Permatonband Typ PEL m
8	210	65	70
11	600	180	200
13	900	270	300
15	1200	360	400
18	1800	540	600

Diese größere Bandlänge auf der gleichen Spule wurde durch eine sehr feine gleichmäßige Oxydschicht möglich. Dadurch konnte das Band dünner gemacht werden, ohne die Qualität zu vermindern. Als Träger dient Polyesterfolie. Die Schicht enthält ein Gleitmittel, das den Kopfverschleiß verringern, die Lebensdauer des Bandes verlängern und das Modulationsrauschen herabsetzen soll.

Das Permaton-*Doppelspielband PED–S* besteht aus vorgereckter Polyesterfolie. Eine 15-cm-Spule enthält hierbei sogar 640 m Band. Dadurch bekommen Geräte mit diesen Spulen fast die gleiche Spieldauer wie große Geräte mit bisherigen 18-cm-Spulen.

Eine Probe dieses Bandes zeigte gute mechanische Festigkeitswerte. Auch beim rücksichtslosen Stoppen während des schnellen Rücklaufes dehnte sich oder riß das Band nicht, und eine Sinusaufzeichnung blieb wimmerfrei. Die elektroakustischen Eigenschaften beider Bandsorten wurden nach DIN 45 512 bei der Physikalisch Technischen Bundesanstalt in Braunschweig bei 9,5 cm/sec geprüft und zeigen günstige Werte.

Vertrieb: *Permaton, Hans Wolff & Co.*, Berlin-Dahlem.

Das Triple-Band – ein Band für den Tonjäger

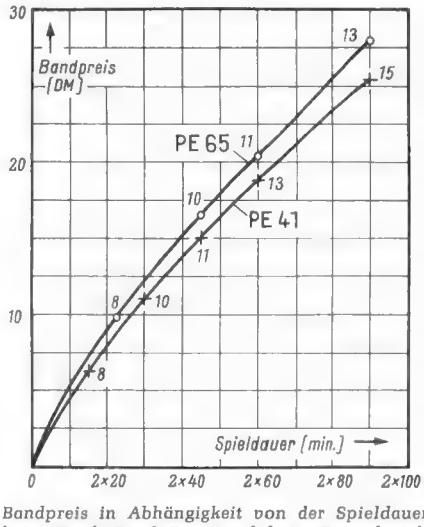
Seit der Funkausstellung 1961 ist die Rede von einem Triple-Tonband (Dreifach-Band), das bei gleichem Spulendurchmesser eine dreifache Spieldauer gegenüber dem Standardband ermöglicht und demnach auch die 1,5fache Spielzeit gegenüber dem Doppelspielband bietet.

Die *Agfa* gibt nun bekannt, daß dieses *Triple-Record* genannte Band unter der Bezeichnung *Magnetonband PE 65* lieferbar ist. Wie alle Agfa-Bänder dient Polyester als Trägermaterial, das bekanntlich sehr widerstandsfähig sowie temperatur- und feuchtigkeitsbeständig ist. Die Gesamtdicke des neuen Bandes beträgt nur 18 µm. Zum Vergleich sei erwähnt, daß ein menschliches Kopfhaar 50 bis 60 µm dick ist. Drei Bänder PE 65 aufeinandergelegt erreichen also erst die Stärke eines Haares. Von den 18 µm entfallen 12 µm auf die Polyester-Unterlage und 6 µm auf die Magnetschicht.

Dabei ist das Triple-Record-Band sehr reiß- und dehnungsfest. Dies wird im wesentlichen durch Vorrecken erreicht. Das Band ist ferner sehr schmiegsam und empfindlich und besitzt gute elektroakustische Eigenschaften.

Dieses Dreifach-Band wurde speziell für leichte tragbare Transistor-Batteriegeräte entwickelt, die mit niedrigen Bandgeschwindigkeiten und kleinen Spulendurchmessern arbeiten. Es wird deshalb nur bis zu Spulendurchmessern von 13 cm konfektioniert. Die *Tabelle* gibt die Längen und Spielzeiten an, zum Vergleich sind in den letzten beiden Spalten die entsprechenden Längen und Spielzeiten des Doppelspiel-Bandes PE 41 aufgeführt (Tabelle auf der folgenden Seite).

Die Preise des PE 65 liegen, bezogen auf die Länge bzw. Spieldauer, etwa 10 % höher als beim Doppelspiel-Band. Das *Diagramm* gibt etwa den Bandpreis für die Spielzeit an. Für den Mehrpreis von rund 10 % je Minute Spieldauer gewinnt man den Vorteil, etwa 50 % mehr Band auf der gleichen Spule unterzubringen. Das ist besonders unterwegs bei der Tonjagd willkommen, man braucht weniger oft die Spule zu wechseln und ist eher geneigt, mehrere



Bandpreis in Abhängigkeit von der Spieldauer beim Triple-Band Pe 65 und beim Doppelspiel-Band Pe 41; Spielzeiten für 9,5 cm/sec Doppelspur; die Zahlen an den Kurven bedeuten die Spulendurchmesser

Aufnahmen der gleichen Szene zu machen, um daheim die beste davon auszuwählen. Das Triple-Band ist demnach wirklich von Vorteil für den Tonjäger.

Triple-Record PE 65			PE 41	
Spulendurchmesser cm	Länge m	Spieldauer Minuten[1])	Länge m	Spieldauer Minuten[1])
8	135	2×23	90	2×15
10	270	2×45	180	2×30
11	360	2×60	270	2×45
13	540	2×90	360	2×60

[1]) 9,5 cm/sec, Doppelspur

Dreifach-Bänder Permaton-Triplex

Die Entwicklung zu dünneren Bändern und damit längeren Spielzeiten bei gleichen Spulendurchmessern führte zum Permaton-Triplex-Band Typ TX. Es bietet auf gleichgroßer Spule die dreifache Spieldauer gegenüber dem Standardband und damit einen maximalen Bandvorrat auf einer Spule.

Die Trägerfolie besteht aus vorgerecktem Polyester, sie ist unempfindlich gegen Temperatur und Feuchtigkeit und schrumpft nicht. Wegen ihrer geringen Dicke schmiegt sich die Folie gut an den Tonkopf an, dies kommt der Wiedergabe hoher Frequenzen zugute. Auch für die Vierspurtechnik ist die gute Schmiegsamkeit von Vorteil. Die Oxydschicht muß bei dünnen Bändern aus fertigungstechnischen Gründen äußerst gleichmäßig aufgetragen werden, dies ist gleichzeitig günstig für die elektroakustischen Eigenschaften.

Die *Tabelle* gibt die Bandlängen und Spielzeiten an. Die Bedeutung dieser Zahlen wird erst richtig klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß eine 18-cm-Spule mit Triplex-Band bei 9,5 cm/sec in einer Richtung fast drei Stunden läuft. Man kann also ein mehr als abendfüllendes Programm ohne Spulenwechsel wiedergeben. Bei Vierspur-Geräten ergibt sich mit dieser einen Spule eine Gesamtspielzeit von über 16 Stunden. Permaton-Triplex ist über den Fachhandel zu erhalten. Alle Spulen werden mit Vorspann und Schaltband geliefert.

Triplex-Lieferprogramm

Bezeichnung	Spulendurchmesser cm	Bandlänge m	Spieldauer[1]) min
Triplex Typ TX	8	120	2 × 22
	11	350	2 × 60
	13	500	2 × 85
	15	700	2 × 120
	18	1000	2 × 175

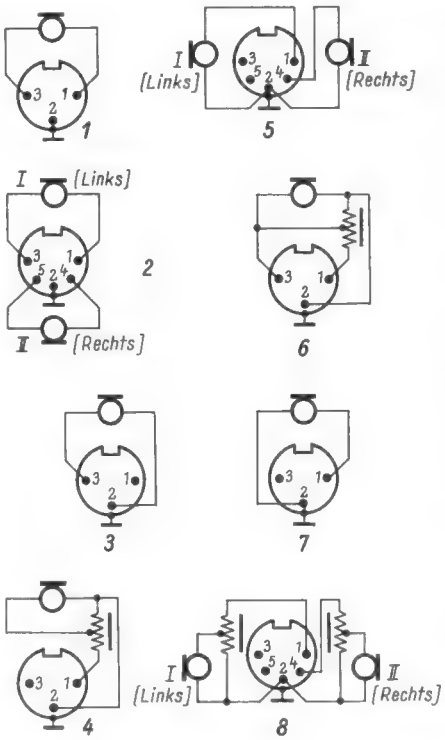
[1]) bei zwei Spuren mit 9,5 cm/sec, für Vierspurgeräte verdoppeln sich die Zeiten nochmals.

Echomixer-Mix-Rezepte

Zum Telefunken-Echomixer, den wir ausführlich in der FUNKSCHAU 1962, Heft 5, Seite 121, besprachen, gibt es ein kleines Vorführband mit 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Es stellt in wenigen markanten Beispielen gegenüber, wie die üblichen „trockenen" Aufnahmen im Freien oder in stark gedämpften Räumen durch geschicktes Zumischen eines Nachhalles farbig und lebendig werden.

Genormte Mikrofonanschlüsse

Mikrofonanschlüsse werden heute vorwiegend mit Hilfe der bekannten drei- und fünfpoligen Steckvorrichtungen nach DIN 41 524 hergestellt, die man in der Alltagssprache gewöhnlich als „Diodenstecker" bezeichnet. Der Praktiker schätzt diese preiswerten und praktischen Stecker und Buchsen sehr, aber er weiß auch, wie viele Möglichkeiten es für das Beschalten der Stecker gibt.



Kontakt-Belegungen für Mikrofone nach einem neuen Normenvorschlag, Ansicht jeweils auf die Lötösen des Steckers (siehe Tabelle)

Ein neuer Normenentwurf, DIN 45 594 (Einsprüche bis 30. Juni 1962 an den FNA Elektrotechnik, Berlin - Charlottenburg 2, Savignyplatz 9), hat es sich zur Aufgabe gemacht, hier Ordnung zu schaffen. Man will damit erreichen, daß in Zukunft gleichartige Mikrofone verschiedener Hersteller auch mit gleichartig beschalteten Steckern versehen werden und so untereinander austauschbar sind. Die vorgeschlagenen Normen berücksichtigen gleichzeitig die Innenwiderstände der Mikrofone, und weil man ihnen von außen nicht so ohne weiteres ansehen kann, ob sie nieder-, mittel- oder hochohmig sind, will man sie in Zukunft mit entsprechenden Kennbuchstaben gemäß der *Tabelle* versehen.

Sofort einleuchtend ist die Beschaltung nach *Bild 1*, die bei niederohmigen Mikrofonen, z. B. bei 200-Ω-Tauchspulen-Ausführungen, angewandt wird. Weil sich die Eingangsübertrager im nachgeschalteten Bandgerät oder Verstärker befinden, kann man sehr lange Leitungen (bis zu 200 m) verwenden, sofern diese erdsymmetrisch ausgeführt sind.

Sinngemäß werden fünfpolige Stecker von niederohmigen Stereomikrofonen beschaltet. Das Linksmikrofon I (auf die Definition Links/Rechts kommen wir noch zu sprechen) liegt an den Anschlüssen 1 + 3, das Rechtsmikrofon II ist mit 4 + 5 verbunden.

Mittel- und hochohmige Mikrofone benutzen eine an Masse liegende Rückleitung, die demzufolge bei dreipoligen Steckvorrichtungen an Anschluß 2 (= Mittelanschluß) zu legen ist. Der andere Leitungspol steht bei mittelohmigen Ausführungen mit Anschluß 3 *(Bild 3)*, bei hochohmigen mit Anschluß 1 in Verbindung. Unter hochohmigen Typen sind z. B. jene zu verstehen, die einen eingebauten Autoübertrager enthalten *(Bild 4)*.

Kennzeichnung von Mikrofonen

Kennzeichen	Bild	Innenwiderstand	Übertragungsfaktor in mV/µbar
N (niederohmig)	1	50 ... 300 Ω	0,05... 0,5
SN (Stereo niederohmig)	2	50 ... 300 Ω	0,05... 0,5
M (mittelohmig)	3	200 Ω... 3 kΩ	0,05... 0,5
H (hochohmig)	4	25 ... 150 kΩ	1 ...10
SH (Stereo, hochohmig)	5	25 ... 150 kΩ	1 ...10
HN (hoch- und niederohmig)	6	50 ... 300 Ω 25 ... 150 kΩ	0,05... 0,5 1 ...10
C (kapazitiv)	7	500 ...1500 pF	0,5 ... 5
SC (Stereo, kapazitiv)	8	500 ...1500 pF	0,5 ... 5

Auf fünfpolige Stereostecker, also auf Stereomikrofone übertragen, bedeutet das, daß auch hier das Linksmikrofon I *(Bild 5)* mit 1 + 2 und das rechte Mikrofon II mit 2 + 4 in Verbindung stehen.

Für jene Tauchspulenmikrofone mit eingebauten Übertragern, die man wahlweise nieder- oder hochohmig betreiben kann, gelangt man zu einer Kombination der Bilder 3 und 4. Der hochohmige Anschluß gehört an Lötfahne 1, der niederohmige an Fahne 3 *(Bild 6)*.

Kapazitive (Kondensator-) Mikrofone entsprechen in der Beschaltung ihrer Steckvorrichtungen hochohmigen Modellen (vgl. Bilder 4 und 5). Wie aus den *Bildern 7* und *8* entnommen werden kann, liegen beim drei- und auch beim fünfpoligen Stecker die Masseleitungen an Punkt 2. Die „heißen" Adern stehen bei Mono mit 1, bei Stereo mit 1 (= links) und 4 (= rechts) in Verbindung.

Der Normenentwurf enthält zusätzlich zwei Definitionen der Begriffe rechts und links und der richtigen Polung. Wir zitieren diese im Wortlaut:

System I: Von nebeneinander angeordneten Mikrofonkapseln bei Blickrichtung auf die Schallquelle das *linke* System; von übereinander angeordneten Mikrofonkapseln das *obere* System; von hintereinander angeordneten Mikrofonkapseln das der Schallquelle nächstgelegene *vordere* System. *System 2:* hier gilt entsprechend das rechte, untere oder hintere System.

Polung: Eine Bewegung der Membran in der für das Mikrofon vorgesehenen Hauptbeschallungsrichtung soll bei Mikrofonen mit den Kennbuchstaben N, SN, H, SH, C und SC an den Kontakten 1 bzw. 4, bei Mikrofonen mit Kennbuchstaben M und HN an den Kontakten 1 bzw. 3 eine positive Spannung ergeben. Kühne

Die Seefahrtschule Elsfleth/Weser

Seit 1910 bildet die Seefahrtschule Elsfleth/Weser, früher Navigationsschule genannt und 1832 gegründet, auch Funker aus. Allerdings waren es den seinerzeitigen gesetzlichen Bestimmungen entsprechend nur „nebenamtliche Funker", weil hauptamtliche Funkoffiziere allein von den Schulen der Debeg und der Deutschen Reichspost ausgebildet werden durften.

Nach dem Kriege trat ein großer Personalbedarf auf. Die neuen Schiffssicherheitsbestimmungen verlangten hauptamtliche Funkoffiziere auf jedem seegehenden Schiff von 1600 BRT und darüber, während diese Vorschrift früher nur für Passagierschiffe galt.

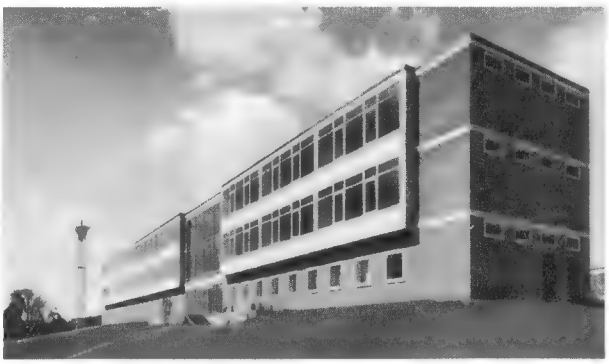


Bild 1. Das fast einhundert Meter lange Hauptgebäude der neuen Seefahrtschule Elsfleth/Unterweser

Daher begann die Seefahrtschule in Elsfleth an der Unterweser 1950 mit der Ausbildung der Anwärter auf die verschiedenen Seefunker-Laufbahnen. Seither nimmt der Schulbesuch mindestens 40 Wochen in Anspruch; der Bewerber muß die mittlere Reife und eine mindestens zweijährige Tätigkeit im Elektro-Rundfunk-Handwerk nachweisen. Volksschüler können auch angenommen werden, jedoch nur nach einer abgeschlossenen Lehre im Elektro- oder Rundfunk-Fernseh-Techniker-Handwerk und nach einer Aufnahmeprüfung.

Von 1956 an forderten die Nachwuchssorgen in der Schiffahrt eine verstärkte Schulung, wofür schließlich das ehrwürdige Gebäude im Stadtzentrum zu klein wurde. 1958 begann man den *Neubau der Schule* auf dem Weserdeich *(Bild 1)*. Der neue Standort ist nicht nur repräsentativ, sondern auch gut geeignet für die Radarausbildung; die Schiffe auf der Weser dienen als Ziele und die freie Umgebung schließt Nebenechos und tote Winkel aus.

Das neue Gebäude verlangte umfangreiche Gründungsarbeiten. Es mußten 158 Betonpfähle von je 7 t Gewicht bis 18 m tief zum tragenden Boden gerammt werden. Der Tradition der Schiffahrt entsprechend und auch um dem rauhen Schulbetrieb gewachsen zu sein, wurden die Fußböden aus afrikanischem Edelholzparkett gearbeitet; alle Holzverkleidungen sind aus Teakholz, und der witterungsmäßig exponierten Lage wegen hat man die großen Fenster mit gasgefüllten Doppelscheiben (Termopan bzw. Termophyl-Glas) versehen. Beim Bau der Schule wurden rund 100 km Kabel verlegt, darunter 36adrige Spezialkabel für die Morseübungsräume.

In den *Klassenräumen* hat man alle Einrichtungen für den modernen Schulunterricht, wie Verdunkelungsjalousien, Mehrzwecke-Tafeln mit eingebauter Diapositiv-Projektionswand, besondere Zeichenwand usw. berücksichtigt. In *Bild 2* ist ein Ausschnitt des Lehrerpultes in der Funkübungsklasse erkennbar, von dem aus unterschiedliche Hör/Gebe-Netze schaltbar sind. Beispielsweise kann sich jeder Schüler allein hören, d. h. es sind 17 abgeschlossene Übungsstellen im Raum herstellbar. Aber es lassen sich auch alle oder einige Gruppen bzw. Einzelplätze zusammenschalten. Über eine besondere Leitung kann sich jeder Schüler in den zentralen Hell-Morseübungsgeber einschalten, desgleichen gibt es Magnetbandgeräte, so daß die Schüler sowohl die eigenen Zeichen akustisch kontrollieren können als auch die Leistungen im Übungsfunkverkehr einer Gruppe, in der Funksprechausbildung und im Sprachunterricht. Schließlich lassen sich drei Übungsfunkstationen in die Klassenräume schalten, so daß der Übungsverkehr per Draht, drahtlos oder gemischt per Draht/drahtlos abgewickelt werden kann.

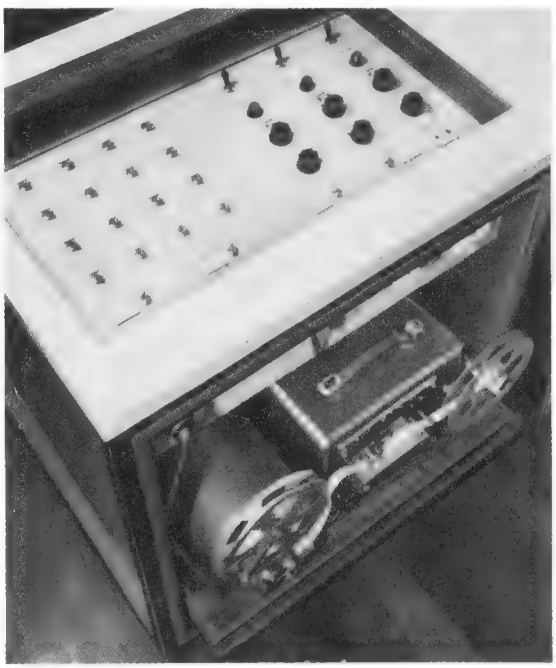


Bild 2. Ausschnitt aus dem Morseübungspult des Lehrers in der Funkausbildungsklasse

Die *Übungsfunkstationen (Bild 3)* sind mit insgesamt elf Sendern für alle Wellenbereiche einschließlich UKW der Firmen Lorenz, Siemens und Telefunken und mit sieben Empfängern ausgestattet. Dazu kommen Alarmzeichengeber der Debeg, sieben künstliche Antennen für strahlungsfreies Senden und eine gemeinsame Zentralantenne für alle Empfänger, verstärkt mit dem Breitband-Schiffs-Antennenverstärker SAV-350 GW (Siemens).

Ein besonderer *Funklehrsaal* enthält elektrische Morseschreiber für die Kontrolle der eigenen Zeichengabe (akustisch und visuell); hier kann der Lehrer sich in jeden Übungsplatz einschalten und auf seinem eigenen Morseschreiber die Zeichen der Schüler mitlesen. Die Tische dienen, geöffnet, dem Hörunterricht mit Schreibmaschine. Hierzu verfügt der Lehrer über einen eigenen automatischen Hell-Morseübungsgeber mit Pausenverzögerung.

Im Oberbau befindet sich eine *Übungswerkstatt* mit Schülerarbeitsplätzen, die mit allen nötigen Meß- und Prüfgeräten bis zum Oszillografen ausgestattet sind. Fehlersuche wird an älteren Sendern und Empfängern geübt.

Für den weiteren Unterricht stehen im oberen, 25 m hohen Unterrichtsraum *zwei Radargeräte* (Raytheon Mariners Pathfinder und Decca Typ 404) zur Verfügung, ferner *Peilfunkgeräte, Sichtpeiler* und der *Decca-Navigator*. Von den Einrichtungen für die Ausbildung des seemännischen Personals seien das 24 m lange Manöverbecken mit funkgesteuerten Modellschiffen und ein eigenes Planetarium mit 12 m Durchmesser erwähnt.

Die neue Seefahrtschule Elsfleth konnte vor einem Jahr, am 5. Mai 1961, eingeweiht werden. Wie uns mitgeteilt wird, beginnen die nächsten Lehrgänge für Seefunkzeugnisse am 1. Oktober dieses Jahres sowie Anfang Mai und Anfang Oktober 1963, Anfragen – mit Freiumschlag für die Antwort – an *Seefahrtschule, Elsfleth/Weser*. (Informationen und Fotos: Andrew de Harde). –r

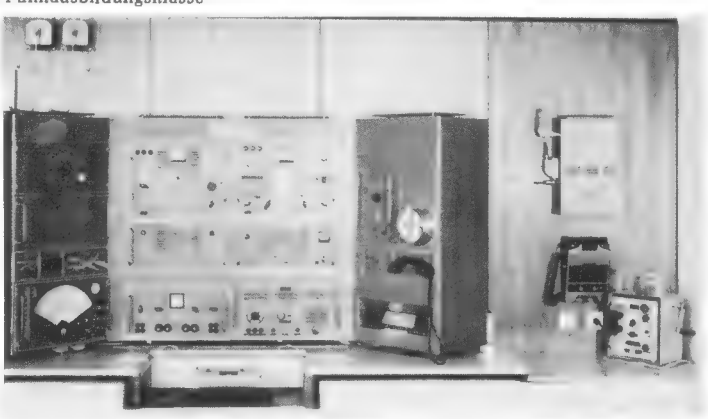


Bild 3. Übungsfunkstation mit Geräten der Debeg; rechts im Bild eine Rettungsbootfunkstelle von Telefunken

Englische Farbfernseh-Kamera für Medizin und Industrie

Bei Farbfernseh-Vorführungen der englischen Firma EMI Electronics Ltd., Hayes, in Köln-Braunsfeld war Gelegenheit gegeben, eine besonders leistungsfähige, sehr lichtstarke Farbfernsehkamera kennenzulernen (*Bild 1*). Sie ist für Universitäts-Krankenhäuser (Operations-Übertragungen für Studenten), für industrielle Überwachung bestimmter Vorgänge und für wissenschaftliche Untersuchungen bestimmt. Dabei kann kaum mit der ständigen Anwesenheit von Technikern wie etwa in einem Fernsehstudio gerechnet werden. Man hat daher als Aufnahmeröhren die robusten und stabilen, ohne wesentliche Nachjustierung über lange Zeit konstanten Vidikons anstelle der sensibleren Super-Orthikons gewählt, obwohl letztere in der Lichtempfindlichkeit und bei der Übertragung sehr schneller Vorgänge bessere Eigenschaften aufweisen.

Wie aus *Bild 2* hervorgeht, ist für jede der drei Vidikon-Bildaufnahmeröhren (Ein-Zoll-Typ) ein Fokussierungssystem, ein Ablenkspulensatz und – im Bild nicht angedeutet – ein eigener Vorverstärker vorgesehen. Das durch die sehr große Linse einfallende Licht wird durch zwei doppelfarbige Spiegel in seine drei Grundfarben zerlegt. Zuerst werden die blauen und roten Komponenten herausgefiltert, während die grüne Komponente passiert. Oberflächenspiegel lenken dann die farbigen Lichtanteile über Korrekturfilter und 80-mm-Objektivlinsen auf die lichtempfindliche Oberfläche der Vidikons. Die Linsen sind für einen kleinen Bildwinkel ausgelegt, um Farbfehler zu vermeiden, wie sie sonst bei sehr unterschiedlichen Lichteinfallswinkeln über die Zweifarbenspiegel entstehen können. Die vier großen, farbkorrigierten Objektiv-Revolver liefern horizontale Blickwinkel von 6°, 9°, 18° und 27°; die maximale Öffnung ist f : 1,4.

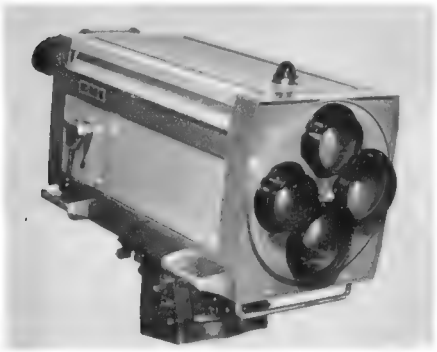


Bild 1. EMI-Farbfernseh-Kamera Typ 204 mit drei Vidikon-Bildaufnahmeröhren und Objektiv-Revolver

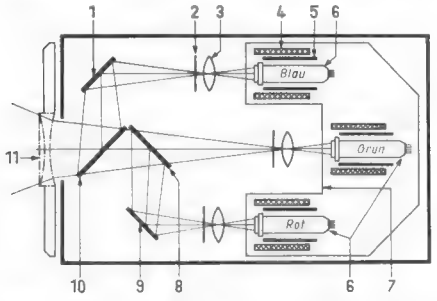


Bild 2. Strahlengang und Anordnung der drei Vidikons in der Farbkamera gemäß Bild 1. 1 = Oberflächen-Spiegel, 2 = Korrekturfilter, 3 = 80-mm-Objektivlinse mit f = 1 : 1,4, 4 = Fokussierungsspule, 5 = Ablenkspule, 6 = Vidikon-Aufnahmeröhren, 7 = Fokussier-Träger, 8 = dichroitischer Spiegel (rotreflektierend), 9 = Oberflächenspiegel, 10 = dichroitischer Spiegel (blaureflektierend), 11 = farbkorrigiertes Objektiv

Das Linsen- und Spiegelsystem und die drei eingebauten Einzelverstärker sichern zwar einerseits eine beachtliche Lichtstärke – in Köln wurden Farbbilder bei 500 Lux Beleuchtungsstärke noch recht brauchbar vorgeführt – andererseits ist die Kamera doch recht groß und immerhin 70 kg schwer.

Der Handgriff rechts an der Kamera (vom Kameramann aus gesehen) wählt den Linsensatz und steuert die Schärfeneinstellung durch Drehbewegungen um die Längsachse bzw. durch Kippbewegungen des Armes. Verdeckte Einstellorgane sind einem Korrekturfilter, dem Schwarzpegel und der Verstärkung zugeordnet; außerdem ist ein elektronischer Schwarz/Weiß-Sucher eingebaut.

Die drei vorverstärkten Farbsignale lassen sich über Kabel von höchstens 100 m Länge zur Kontroll- und Hauptverstärkereinheit geben, wo sie von drei weiteren Verstärkern auf den passenden Pegel für Zeilen-Festhaltung (line-by-line-clamping) gebracht werden, gefolgt von einer Schaltung für Teilbild-Festhaltung (field-by-field-clamping). Über einen Nachverstärker wird das Signal an den Monitor abgegeben.

Das Kamera-Steuergerät enthält alle elektrischen Einstellvorrichtungen für Strahlstrom und -fokussierung, Justierung, Schirmpotentiale, Bildhöhe und -breite, horizontale und vertikale Bildverschiebung, für Prüfung des Ausgangssignals und für Helligkeitskorrektur. Bild- und Synchron-Signale lassen sich auf einem 12,5-cm-Oszillografen beobachten. Dieser trägt ein Fadenkreuz zum leichten Einstellen von Spitzenpegel, Dunkelwert und Synchron-Tastpegel.

Der Synchron-Generator als eigentlicher Taktgeber kann innerhalb von einer Minute von 405 auf 525 oder 625 Zeilen umgestellt werden, wie überhaupt die ganze Anlage für diese drei Normen umschaltbar ist.

Als Betrachtungsgerät wurde ein von *Philips* gefertigter Monitor mit einer 53-cm-Shadow-Mask-Bildröhre der *RCA* benutzt. Auch läßt sich ein Projektionsgerät für die Wiedergabe von Bildern mit 1,2 × 1,6 m Kantenlänge anschalten. Dieser von *Rank Cintel* hergestellte Projektor arbeitet in bekannter Weise mit drei Schmidt-Optiken für die drei Grundfarben.

Für medizinische Zwecke, etwa für Operationsübertragungen, baut man diese Kamera entweder in ein Sondergehäuse mit Umlenkspiegel ein – diese Kombination läuft dann fernbedient an einer Schiene im Operationssaal –, oder man kombiniert Operationsleuchte und Kamera, was allerdings eine ziemlich schwere Einheit ergibt.

Bei den Direktübertragungen von Mannequins, eines Schau-Frisierens, von Schallplattenhüllen, Blumen, eines halbierten Schweinskopfes und technischer Experimente (wie Erhitzen eines Stahlbarrens) befriedigten Farbwiedergabe, Helligkeit und Schärfe durchaus. Gewisse Farbdekkungsfehler, die der sehr kritische Beobachter bemerkt haben mag, dürften zu Lasten der Bildröhre bzw. deren Einstellung gehen.

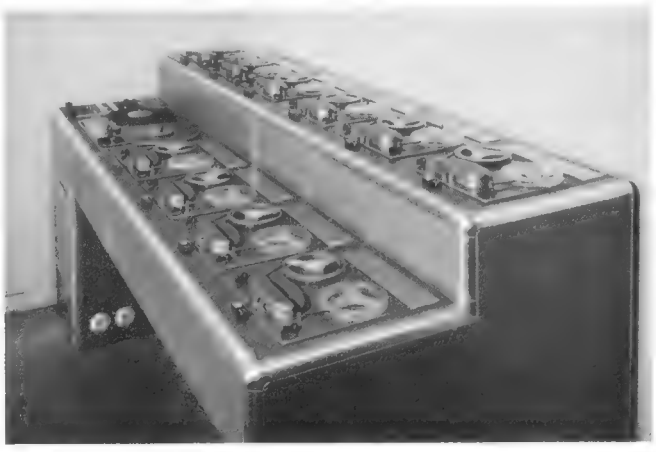
Ein Kamerazug der beschriebenen Art (Kamerakopf, Kontroll- und Verstärkereinheit mit Schwarz/Weiß-Monitor und Oszillograf sowie 53-cm-Farbmonitor) kostet rund 240 000 DM. K. T.

Kopieranlage für Tonbänder

Um Magnetbänder in größerer Stückzahl vervielfältigen zu können, sind besondere Kopieranlagen entwickelt und gebaut worden. Eine vielseitig ausnutzbare und rationell arbeitende Einrichtung zeigt unser *Bild*. Ein Mutterlaufwerk, das Studiogerät Vollmer M 10, überspielt auf zehn Tochterlaufwerke vom Typ 200. Jedes der aufnehmenden Geräte ist mit einem Zweikanal-Verstärker ausgerüstet, der mit Hilfe von Relais für die Entzerrung von zwei Bandgeschwindigkeiten umgeschaltet wird. Beide Spuren werden gleichzeitig in einem Durchlauf kopiert. Die Aufsprechverstärker enthalten auch eine Hf-Verstärkerstufe für die Lösch- und Vormagnetisierungsspannung, die einem gemeinsamen Hf-Oszillator entnommen wird.

Die Kopierkapazität ergibt sich aus der Angabe, daß Tonbänder für 9,5 cm/sec Wiedergabegeschwindigkeit bei dem Überspielen mit der achtfachen Geschwindigkeit laufen. Der Frequenzgang der Kopien entspricht den DIN-Vorschriften.

Als Mutterlaufwerk wurde eine Studiomaschine gewählt, weil es u. a. dadurch möglich ist, Originalbänder, die mit höherer Geschwindigkeit aufgezeichnet sind sowie Bänder auf Wickelkernen mit einem größeren Durchmesser als 18 cm direkt zu verarbeiten.



Vollmer-Magnetband-Kopieranlage für zehn Magnetbänder

HANS-DIETRICH GIRLE
Graetz-Vertriebsgesellschaft mbH

Page, ein neuer Auto-Koffer-Empfänger

Formgebung und Technik neuzeitlicher Transistor-Koffer-Empfänger weichen in zunehmendem Maße von der – wenn man so sagen darf – klassischen Form älterer Koffer-Empfänger ab. Der Wunsch des Käufers geht dahin, ein möglichst vielseitiges Gerät zu erwerben, gleichgültig, ob er die gebotenen Möglichkeiten sofort nutzen kann oder sie bis zu einem späteren Zeitpunkt „aufhebt". Wie dem auch sei, das Wort *universal* spielt beim Kaufentschluß eine gewichtige Rolle. Nicht zuletzt diese Überlegung führte dazu, daß der neue Transistor-Empfänger *Page 1132* konstruktiv und elektrisch auch für den Betrieb im Kraftwagen eingerichtet wurde *(Bild 1)*. Hierfür sind an der Unterseite des Empfängers Umschaltkontakte und eine Anschlußbuchse vorgesehen. Eine stabile Spezial-Autohalterung, die fest im Wagen montiert wird, nimmt das Gerät auf. Beim Einschieben in die Halterung werden automatisch auch die Verbindungen zur Autobatterie, zum Autolautsprecher, zur Steuerleitung für die Automatik-Antenne und zur Autoantenne selbst hergestellt. Gleichzeitig schalten sich die Beleuchtung der Flutlichtskala und eine Betriebsanzeige ein.

Das Geräte-Chassis ist in Rahmenbauweise und mit gedruckter Schaltung ausgeführt *(Bild 2)*. Lautsprecher und Teleskop-Antenne sind ebenfalls am Rahmen befestigt. Das Gehäuse besteht aus stoßfestem Polystyrol und ist außen mit einer Kunststoff-Folie kaschiert. An der Innenseite des Gehäusedeckels – von außen zugänglich – ist ein Batteriekasten zur Aufnahme der fünf Babyzellen angebracht.

Die Eingangsschaltung

Einer der interessantesten Teile der Schaltung ist die Eingangsschaltung für MW und LW bei Autobetrieb (siehe Gesamtschaltung auf Seite 205). Die Antennenverhältnisse beim Betrieb des Gerätes im Kraftwagen fordern eine spezielle Eingangsschaltung für die AM-Bereiche. Der Empfänger ist deshalb mit dem aus dem Autosuperbau bekannten und bewährten π-Kreis mit kapazitiver Abstimmung ausgerüstet. Mit dem π-Kreis sind eine feste Kopplung an die Antenne, eine Einstimmung der Antennen-Kapazität in den Vorkreis und eine Leistungsanpassung an den Mischtransistor möglich. Das Fehlen jeder weiteren Wicklung und der damit verbundenen Nebenresonanzen ergibt eine vorzügliche Weitabselektion. Um Störeinstreuungen aus dem Wagen zu verhindern, haben beide Vorkreisspulen für MW und LW Kappenkerne als Abschirmung.

Die kennzeichnende Größe einer Eingangsschaltung ist das *Rauschen*. Da die übliche Empfindlichkeitsmessung – Eingangsspannung bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung – keine Aussage über das Rauschverhalten macht, wird nachstehend die *Ensi*-Messung (Equivalent Noise Sideband Input) des IRE (Institute of Radio Engineers) angewendet. Hiernach ist:

$$Ensi \text{ in } \mu V = 0{,}3 \cdot U_E \frac{U_{a2}}{U_{a1}}$$

Dabei ist U_E die Eingangsspannung in µV, U_{a1} die Ausgangsspannung am Lautsprecher bei 30 % Modulation und U_{a2} die Ausgangspannung ohne Modulation. Gemessen bei 1 MHz erreicht ein kapazitiv abgestimmter π-Kreis (Ensi = 1 µV) einen um 30 % besseren Wert als eine hochinduktive Antennenankopplung. Beide Werte wurden über eine der Autoantenne entsprechende Antennennachbildung gemäß Bild 3 gemessen. *Bild 4* zeigt den Verlauf des Ensi-Wertes und den der Eingangsempfindlichkeit über den Empfangsbereich von MW und LW bei Autobetrieb.

Einige Hinweise zur Funktion: Der Trimmer C 4 in der Autohalterung sorgt für die

Bild 1. Graetz-Reiseempfänger Page

Antennenanpassung. Er wird bei 1450 kHz auf Maximum eingestellt. Das Signal wird über den Abgleichtrimmer C 1 in den Kreis eingekoppelt. Daraus ergibt sich für die Antennenspannung ein frequenzabhängiger kapazitiver Spannungsteiler, der aus der Serienschaltung der Trimmer-Kapazität und des Drehkondensators C 3 gebildet wird. Die Bevorzugung der hohen Frequenzen bei kleiner werdendem Teiler-Verhältnis wird durch die kapazitive Stromkopplung über den Kondensator C 2 an die Mischstufe rückgängig gemacht. Der Verlauf über den Abstimmbereich ist dadurch annähernd linear (vgl. Bild 4).

Bei LW wird der Trimmer C 1 kurzgeschlossen und die Antennenkapazität – durch Trimmer C 4 abgestimmt – liegt parallel zum Drehkondensator. Die geringe Frequenzvariation bei LW von nur 1 : 1,8 erlaubt diese Parallelschaltung. Im Mittelwellenbereich ist diese Schaltung nicht möglich, da das Frequenzverhältnis von 1 : 3,16 zu groß ist.

Zum Umschalten vom Ferritstab bei Kofferbetrieb auf die erwähnte Auto-Eingangsschaltung dient die mit *Antenne* bezeichnete Taste. Gleichzeitig wird die Teleskop-Antenne für UKW abgeschaltet und die Wagenantenne angeschlossen. Eine Verlängerungsspule für die niederohmige Stabantenne sorgt für Anpassung an den für die Autoantenne ausgelegten FM-Eingang.

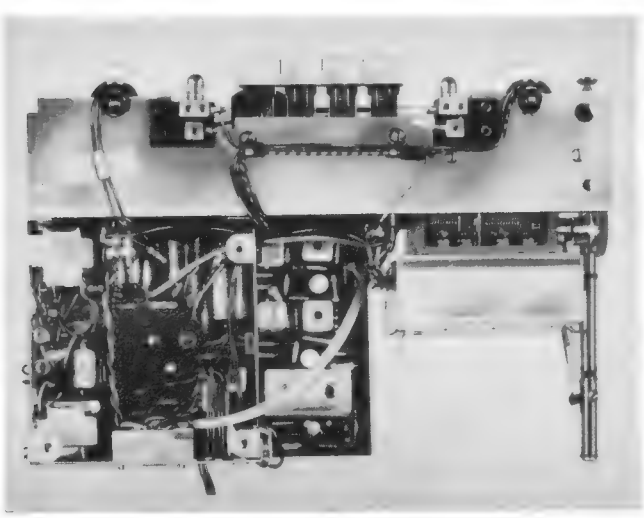
Der UKW-Eingangsteil entspricht der heute üblichen Norm. Um absolute Störstrahlungssicherheit zu garantieren, wurde ein allseits gekapselter Aufbau gewählt. Durch sorgfältige Dimensionierung des Oszillators sowie lose Ankopplung des Oszillatorkreises an den Kollektor (die Transistorkapazität C_{EC} ist spannungsabhängig) gelang es, die Frequenzdrift sehr klein zu halten. Auf eine zusätzliche Stabilisierung der Oszillator-Betriebsspannung konnte deshalb verzichtet werden, zumal nur langfristige Spannungsänderungen in Frage kommen.

Die Eingangsempfindlichkeit auf UKW über den gesamten Bereich, bezogen auf eine Richtspannung von 1 V, zeigt *Bild 5*. In *Bild 6* kann der Rauschabstand bei den drei Frequenzen 88,5 – 95 – 98 MHz abgelesen werden. Alle Angaben beziehen sich auf Messungen unter Verwendung der Autohalterung.

Der Zf-Teil für 6,75 MHz bzw. 460 kHz zeigt den üblichen Aufbau in neutralisierter Emitter-Schaltung. Die bei Autobetrieb möglichen Feldstärkeschwankungen werden bei AM durch eine verbesserte Regelung über zwei Stufen ausgeglichen. Beim FM-Empfang wird das Signal in der letzten Zf-Stufe und im Ratiofilter ausreichend begrenzt.

Die Stromversorgung

Für die Benutzung als Reisegerät ist besonders die Wirtschaftlichkeit wichtig. Die absinkende Batteriespannung verursacht



Links: Bild 2. Der Chassisrahmen

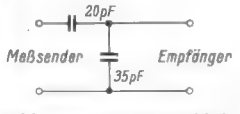


Bild 3. Antennennachbildung für eine Autoantenne

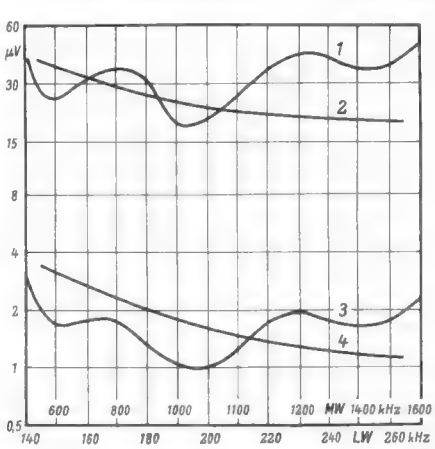


Bild 4. Oben: Eingangsempfindlichkeiten für 500 mW, 1 = MW, 2 = LW; unten: Signal/Rauschabstand nach Ensi, 3 = MW, 4 = LW

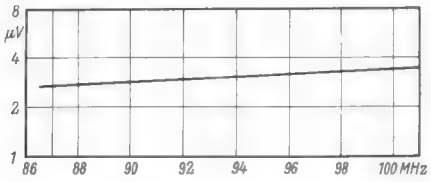


Bild 5. Eingangsspannung für 1 V Richtspannung am Ratio-Detektor

einen starken Empfindlichkeitsabfall und eine Zunahme der Verzerrungen in der Endstufe. Deshalb müssen die Batterien meist vorzeitig ausgetauscht werden. Das Entwicklungsziel war deshalb darauf gerichtet, die Arbeitspunkte an die sich vermindernde Batteriespannung anzupassen. Hierzu war es erforderlich, die Basisspannungen aller Transistoren zu stabilisieren. Bekanntlich ist der Kollektorstrom I_C eines Transistors von der Spannungsänderung ΔU_{EB} zwischen Emitter und Basis abhängig. Dagegen wird der Kollektorstrom I_C durch eine Änderung der Spannung U_{EC} zwischen Emitter und Kollektor kaum beeinflußt. Eine Stabilisierung von U_{EB} führt daher zu einer annähernd gleichbleibenden Verstärkung bei Verminderung der Betriebsspannung U_b. Die erreichbare Verbesserung im Vergleich zum nichtstabilisierten Gerät zeigt *Bild 7*. Bei dem stabilisierten Empfänger Page fällt zwischen U_b = 7,5 V und U_b = 5 V beim AM-Empfang die Eingangsempfindlichkeit nur im Verhältnis 1 : 1,55 ab. Die Funktionstüchtigkeit des Gerätes ist bis zur halben Betriebsspannung gewährleistet.

Zum Stabilisieren wird eine Selendiode D 1 = E 30 C 15 benutzt. Sie liegt in Reihe mit einem Widerstand (R = 2,2 kΩ) parallel zur Betriebsspannung U_b und bildet also zusammen mit R einen Spannungsteiler, an dem die Basisspannungen aller Transistoren abgegriffen werden. Änderungen der Betriebsspannung bzw. des Teilerquerstroms haben infolge der nichtlinearen Strom-Spannungscharakteristik der Diode nur eine vernachlässigbar kleine Spannungsänderung am Teilerabgriff zur Folge. Die sich einstellende Spannung beträgt 1,18 V.

Diese stabilisierte Spannung wird unter anderem auch der Basis der Treiberstufe (OC 75) zugeführt. Aus dem Emitterstrom I_E des Transistors OC 75 wird die Basisspannung U_{EB} für die Endstufentransistoren (2–OC 74) gewonnen. Daraus ergibt sich eine Stabilisierung des Ruhestromes der Endstufe beim Absinken der Batteriespannung U_b. Das bedeutet eine erhebliche Verminderung des Klirrfaktors bei kleiner Ausgangsleistung und abgesunkener Betriebsspannung. Bekanntlich ist ein Ruhestrom genügender Größte notwendig, um den Arbeitspunkt aus dem ungeraden Teil der Kennlinie herauszulegen. Um auch bei U_b = 5 V noch klirrfaktorarm zu bleiben, wäre man gezwungen, den Ruhestrom sehr hoch zu wählen. Das hätte jedoch zur Folge, daß die Transistoren bei Sollspannung und hohen Umgebungstemperaturen in der Gegend thermischer Unstabilität arbeiten würden. Die Stabilisierung der Basisspannung U_{EB} der Endstufe gestattet daher einen niedrigeren Ruhestrom und damit gute thermische Stabilität. Das bedeutet neben der Stromersparnis geringere Verzerrungen bei U_b = 5 V und kleinen Ausgangsleistungen. Die Batterie ist also voll ausnutzbar, sowohl in Hinsicht auf die Empfindlichkeit des Gerätes als auch auf die Verzerrungen der Endstufe.

Verständlicherweise sinkt die maximale Endleistung bei abfallender Batteriespannung. Bei Autobetrieb bzw. voller Batterie stehen 1 W (bei 10 % Klirrfaktor) zur Verfügung, die durch eine Gegenkopplung über zwei Stufen klirrfaktorarm gehalten werden. Mit den beiden Baß- und Höhenreglern kann das Klangbild individuell eingestellt werden.

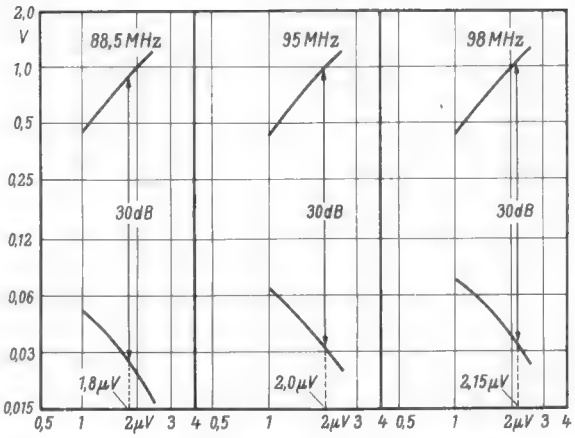


Bild 6. Rauschabstand im UKW-Bereich, gemessen über die Autoantennenbuchse

Zwischen der Sekundärseite des Ausgangsübertragers und dem Lautsprecher befindet sich ein Umschalter (S 1), der auf der gedruckten Leiterplatte befestigt ist. In der im Schaltbild gezeichneten Stellung verbindet er die Sekundärseite direkt mit dem Lautsprecher. Diese Stellung ist für den normalen Kofferbetrieb vorgesehen. Wird der Schalter auf die obere Leitung, die zur Anschlußbuchse für die Autohalterung führt, gelegt, dann ist die Verbindung zum Lautsprecher über den Schalter S 2 geschlossen. Beim Einschieben des Gerätes in die Autohalterung wird der Schalter S 2 durch einen konischen Stift geöffnet. Die Verbindung zum Gerätelautsprecher ist jetzt offen. Gleichzeitig wird aber der im Wagen eingebaute Lautsprecher über den Anschluß 3 der Anschlußbuchse an die Sekundärseite des Ausgangstransformators gelegt. Beim Herausnehmen des Gerätes aus der Halterung erfolgt die gegenläufige Umschaltung über S 2 auf den im Gerät eingebauten Lautsprecher. Die Schalter S 3 und S 2 sind mechanisch gekuppelt. Über S 3 wird beim Einschieben des Gerätes in die Halterung, die Stromversorgung von der eingebauten Batterie auf die Autobatterie umgeschaltet.

In der Halterung befindet sich weiterhin ein symmetrisches Siebglied zum Entstören der Spannung, die aus dem Kraftwagen entnommen wird. Für den Betrieb an 12-V-Autobatterien wird ein Adapter geliefert, der eine Zenerdiode D 2 = ZL 7 enthält. Diese Diode sorgt für die bei einer B-Endstufe unbedingt notwendige konstante Betriebsspannung. Der Vorteil gegenüber den sonst üblichen ohmschen Spannungsteilern liegt darin, daß durch die Zenerdiode an dieser Stelle die Wirtschaftlichkeit auch bei 12-V-Betrieb erhalten bleibt.

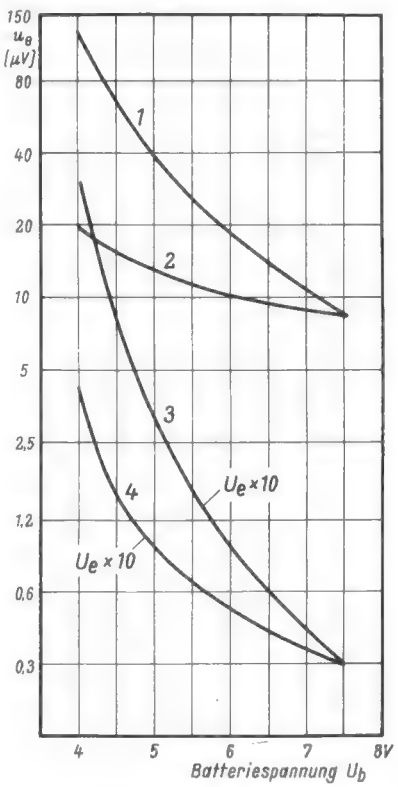


Bild 7. Eingangsempfindlichkeit in Abhängigkeit von der Batteriespannung, gemessen über die Autoantennenbuchse, bei MW für 50 mW Ausgangsleistung, bei UKW für 1 V Richtspannung

Kurve	Bereich, Frequenz	Betriebsart	Empfindlichkeitsänderung von 7,5 bis 5 V
1	MW, 1 MHz	unstabilisiert	1 : 4,70
2	MW, 1 MHz	stabilisiert	1 : 1,55
3	UKW, 95 MHz	unstabilisiert	1 : 10,50
4	UKW, 95 MHz	stabilisiert	1 : 3,17

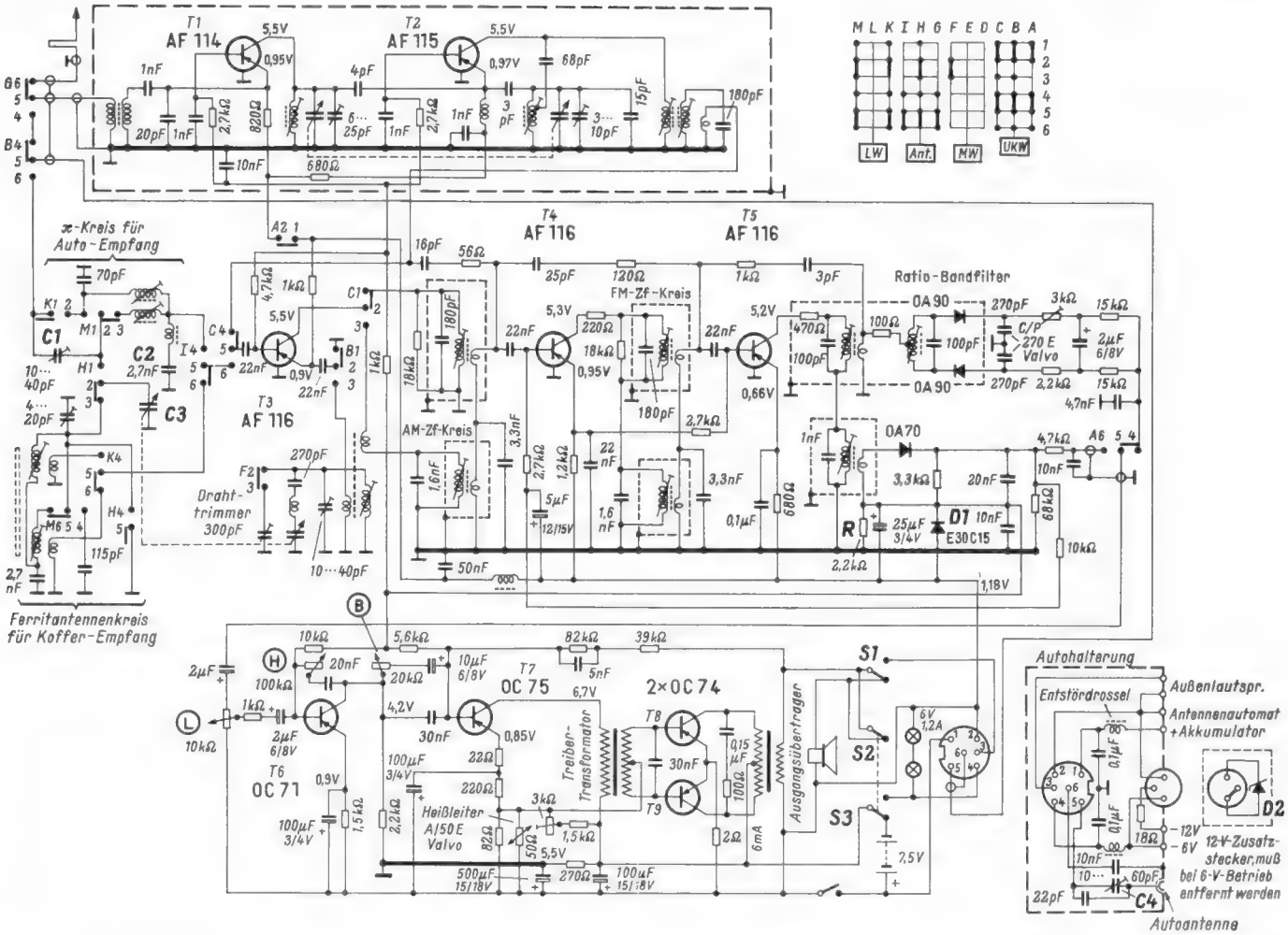
Von Sendern und Frequenzen

Auf der *Sackpfeife* bei Biedenkopf (Oberhessen) hat der Westdeutsche Rundfunk nach Absprachen mit dem Hessischen Rundfunk für die Versorgung des zum WDR-Bereiches gehörigen Wittgensteiner Landes zwei UKW-Sender für das Mittelwellenprogramm (87,65 MHz) und für das 1. UKW-Programm (92,7 MHz) mit je 7,5 kW Strahlungsleistung in Betrieb genommen. Jetzt strahlen insgesamt fünf Sender von einem Mast ab, rechnet man den Fernsehsender und zwei UKW-Sender des Hessischen Rundfunks hinzu.

Der neue Fernsehsender des Südwestdeutschen Rundfunks auf dem *Donnersberg* begann am 14. März in Kanal 10 mit Testbildsendungen von 8 Uhr an. Sie endeten jeweils eine halbe Stunde vor Beginn des Fernsehprogramms, das weiterhin in Kanal 10 vom Sender Weinbiet übertragen wird. Die Versuche dienten der Ausmessung des Versorgungsgebietes des neuen Senders.

Zur Verbesserung des Fernsehempfanges der durch den Elm abgeschatteten Stadt Königslutter und verschiedener Orte im nördlichen Vorland dieses Höhenzuges errichtete der Norddeutsche Rundfunk auf dem *Heineberg im Dorm* bei Groß-Steinum einen Fernseh-Umsetzer für das Erste Programm. Der Umsetzer empfängt Harz-West und strahlt mit 30 W in Kanal 5 in das nordöstliche Elmsvorland.

Die Deutsche Bundespost hat bekanntgegeben, daß für die Fernsehversorgung der Oberpfalz in absehbarer Zeit mit dem Bau eines 500-kW-UHF-Fernsehsenders auf dem *Rotbühl* bei Amberg begonnen wird.



Fernsehempfänger

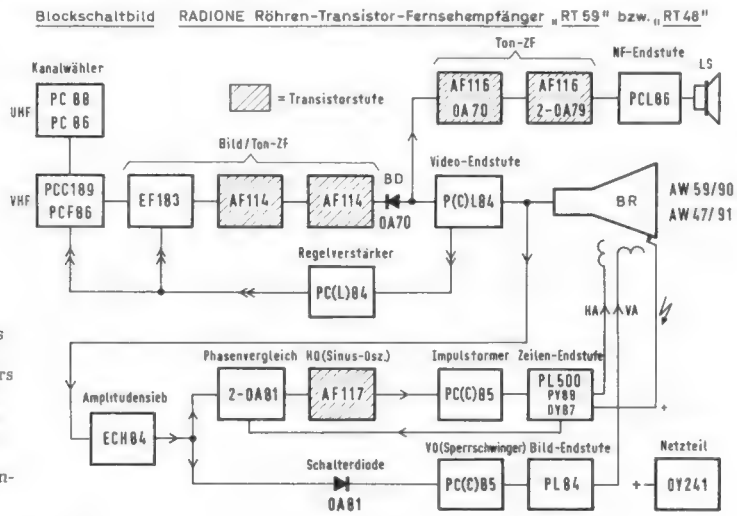
Fernsehempfänger mit gemischter Bestückung

Die österreichische Firma Radione brachte zwei Fernsehempfänger-Modelle Typ TR 48 und TR 59 heraus, bei denen die Röhren zum Teil durch Transistoren ersetzt worden sind. Als Vorteile werden angeführt: *Erhöhte Betriebssicherheit* infolge der geringeren Wärmeentwicklung, *geringere Brummgefahr, keine Mikrofonie*, die sich besonders beim Zeilenoszillator sonst störend bemerkbar machen kann, und *automatische Amplitudenbegrenzung* in den Zf-Stufen infolge der relativ geringen Betriebsspannungen von Transistoren.

Dazu kommt, wie die Herstellerfirma sagt, daß Hf-Transistoren gegenüber den entsprechenden Röhren heute bereits preisliche Vorteile bieten, wozu noch der verringerte Aufwand infolge des Wegfalls der Röhrenfassung kommt.

Die beiden erwähnten Geräte sind je mit 12 Röhren, 5 Transistoren, 8 Germaniumdioden und einem Silizium-Netzgleichrichter ausgerüstet. Die Transistoren befinden sich in folgenden Stufen: zwei Stück im Bild-Zf-Teil zusammen mit einer Spanngitterpentode EF 183; im Ton-Zf-Teil wurden die beiden Röhren durch zwei Hf-Transistoren AF 116 bei ungefähr gleicher Gesamtverstärkung ersetzt. Der fünfte Transistor (AF 117) wird für den Sinusoszillator des Zeilenablenkteiles verwendet.

Die *Blockschaltung*, die wir der österreichischen Zeitschrift *Radioschau* vom Januar 1962 verdanken, läßt erkennen, daß die Transistoren in Stufen verwendet wurden, für die bereits Erfahrungen z. B. aus der Technik der Reiseempfänger vorliegen, nicht dagegen für Kippspannungsgeneratoren und Impulsstufen. Selbst für diese konventionelle Schaltungstechnik gibt jedoch die Herstellerfirma mit Rücksicht auf Patentanmeldungen noch keine Schaltungseinzelheiten bekannt. Limann



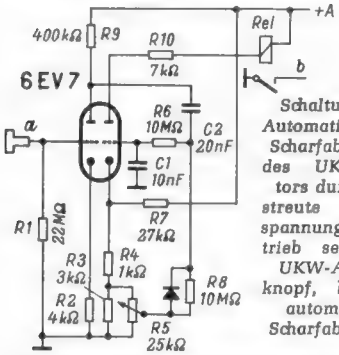
Blockschema des Radione-Hybrid-Fernsehempfängers (5 Transistoren, 12 Röhren). Die Transistorstufen sind durch Schraffur gekennzeichnet

„Automatisierte" UKW-Scharfabstimm-Automatik

Automatiken bei Rundfunk- und Fernsehempfängern können das technische Verständnis des Bedienenden überfordern. Das gilt beispielsweise für die automatische Scharfabstimmung bei UKW, die abgeschaltet sein muß, wenn ein Sender mit der Hand eingestellt werden soll. Sehr oft wird anschließend vergessen, sie wieder in Gang zu setzen, damit sie ihren Zweck erfüllen kann.

Die amerikanische Fisher Radio Corporation hat in zwei Typen ihrer Empfänger einen interessanten Weg beschritten, indem sie die automatische Scharfabstimmung weiter „automatisiert" hat. Sie hat diese

Rundfunkempfänger



Schaltung einer Automatik, die die Scharfabstimmung des UKW-Oszillators durch eingestreute Brummspannung außer Betrieb setzt. a = UKW-Abstimmknopf, b = zur automatischen Scharfabstimmung

Geräte mit dem im *Schaltbild* wiedergegebenen Zusatz versehen, den sie als *Micro Tune* bezeichnet. Es handelt sich um einen Brummverstärker mit Gleichrichter und Relais. Der aus Isolierstoff bestehende Abstimmknopf a des Empfängers ist mit leitendem Lack überzogen, so daß er mit der Achse einen Kondensator von etwa 25 pF Kapazität bildet. Über diese Kapazität streut die den Knopf bedienende Hand Brummspannung in den Verstärker ein, der von dem linken Triodensystem der Röhre 6 EV 7 gebildet wird. Die verstärkte Brummspannung gelangt über den Kondensator C 2 zu einer Halbleiterdiode, wird gleichgerichtet und erzeugt eine positive Spannung an dem Steuergitter der rechten Triode, so daß der Anodenstrom zunimmt und das Relais Rel anzieht; sein Kontakt setzt die automatische Scharfabstimmung außer Betrieb. Wird der Einstellknopf losgelassen, so fällt das Relais ab und gibt die Scharfabstimmung wieder frei. Am Potentiometer R 5 kann die Empfindlichkeit der Anordnung eingestellt werden. —dy

Gillson, J. M.: Fisher „Micro Tune" Circuit. Electronics World, Juli 1961

Heimlautsprecher-Zusatz für Transistor-Taschenempfänger

Bei Heimbetrieb eines kleinen Taschenempfängers lohnt es sich, das Gerät durch ein größeres Gehäuse zu ergänzen. Es enthält vorteilhaft einen größeren Lautsprecher, eine Ankoppelvorrichtung für eine zusätzliche Antenne und für Erde sowie gegebenenfalls einen Stromversorgungsteil für den Empfänger. Das Taschengerät wird von der Seite her eingeschoben, und die notwendigen elektrischen Verbindungen werden selbsttätig über Stecker am Zusatzgehäuse und Schaltbuchsen im Gerät hergestellt. Als Beispiel und als Anregung zum Nachbau folgt hier die Beschreibung eines Heimlautsprecher-Zusatzes für den Lang-Mittelwellensuper *Braun Transistor T 3*.

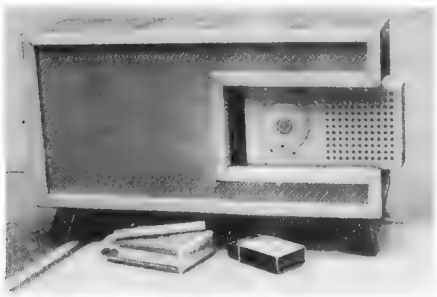


Bild 1. Der Heimlautsprecher-Zusatz sieht gefällig aus

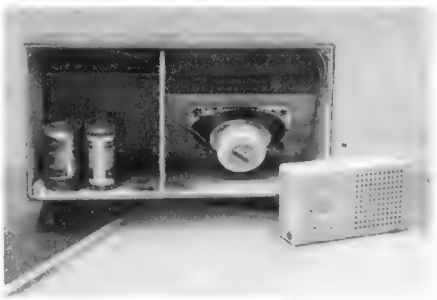


Bild 2. Das Gehäuse bei abgenommener Rückwand; links das Batteriefach, rechts der Lautsprecher

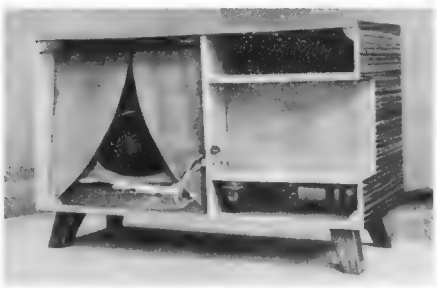
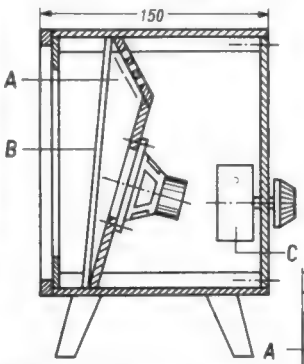


Bild 3. Die Vorderseite des Gehäuses ohne Frontplatte

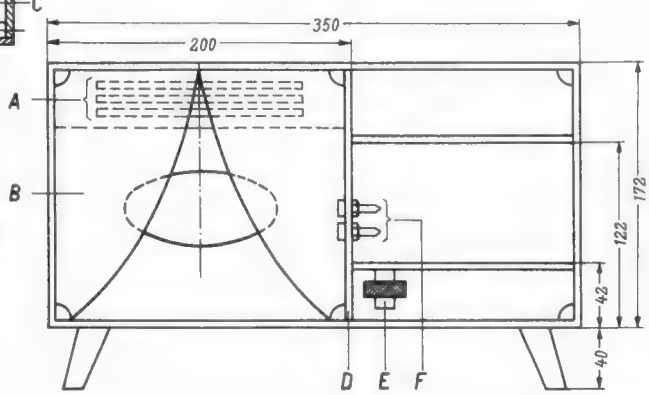
Das Zusatzgehäuse *(Bild 1)* ist aus 4-mm-Sperrholz hergestellt und hat die Maße 350 × 212 × 150 mm über alles. Vorder- und Rückwand sind abzunehmen. Der Empfänger wird von rechts her in sein Fach eingeschoben; links davon ist ein kleiner Ovallautsprecher (8 Ω, 0,25 W, Hochleistungstyp) in einem durch eine Zwischenwand abgetrennten Gehäuseteil montiert *(Bild 2)*. Er sitzt etwas nach hinten geneigt auf einer geknickten Schallwand. Die einzige Öffnung der Lautsprecherbox wird durch einige Schallschlitze oberhalb des Lautsprechers gebildet. Davor befinden sich zwei ebenfalls geneigte Blenden aus Sperrholz. Man erkennt sie in *Bild 3*. Es zeigt ein Zwischenstadium des Gehäuses vor dem Anbringen der Frontplatte. Diese Art der Lautsprechermontage ermöglicht eine zufriedenstellende Schallabstrahlung bei allen Frequenzen. Die Schnittzeichnung *Bild 4* läßt die Lautsprecheranordnung noch besser erkennen.



A = Schallschlitze, B = Abdeckblenden, C = Antennendrehkondensator

Bild 4. Der Schnitt durch die Lautsprecherbox verdeutlicht das Prinzip des Lautsprechereinbaus

Rechts: Bild 5. Der Aufriß der Vorderseite mit den wichtigsten Maßen; A = Schallschlitze, B = Abdeckblenden, D = Trennwand, E = Antennenspule, F = Stecker für Lautsprecher und Stromversorgung



Die beiden Blenden ergeben eine Art Exponentialtrichter und damit einen guten Wirkungsgrad des Lautsprechers[1]). *Bild 5* zeigt die wichtigsten Gehäuse-Abmessungen.

Die Frontplatte, ebenfalls aus 4-mm-Sperrholz bestehend, ist 345 × 167 mm groß und erhält eine Schallöffnung von 120 × 150 mm sowie den Ausschnitt für den Empfänger. Sie wird mit Bespannstoff bezogen und mit Ahorn-Zierleisten eingefaßt. Die vier angeleimten Füße geben dem Gehäuse ein gefälliges Aussehen.

Beim Einschieben des Empfängers wird der Heimlautsprecher automatisch zugeschaltet und der Lautsprecher im Taschengerät abgetrennt. Der Stecker hierzu ist nach Bild 3 in die linke Seitenwand des Empfängerfachs eingelassen. Die zugehörige Miniaturbuchse mit Umschaltkontakt wurde nachträglich in den Empfänger eingebaut. Manche Geräte besitzen bereits eine solche Schaltbuchse zum Anschließen von Kopfhörern.

Der Heimlautsprecher-Zusatz enthält ferner einen Stromversorgungsteil aus vier 1,5-V-Monozellen. Sie haben ihren Platz hinter dem Empfänger auf der Bodenplatte gefunden (Bild 2). Der zugehörige zweipolige Stecker sitzt über dem Lautsprecherstecker. Beim Einführen öffnet er an der Buchse im Taschengerät einen Kontakt, mit dessen Hilfe die kleinen Batteriezellen im Empfänger abgetrennt und somit geschont werden.

Zur Ankopplung einer zusätzlichen Antenne wurde eine alte Mittelwellenspule mit Ferritkern vorgesehen. Parallel zur Spule liegt ein Drehkondensator von 250 pF zum Abstimmen dieses Antennenkreises. Die Spule überträgt die Empfangsenergie induktiv auf die Ferritantenne des Empfängers und befindet sich deshalb unmittelbar, unter dem Bodenbrett des Empfängerfachs. Der Antennendrehkondensator ist hinter dem Lautsprecher an der Rückwand montiert. Als Antenne dient ein etwa 1 m langes Stück Hf-Litze, das im Gehäuse untergebracht ist.

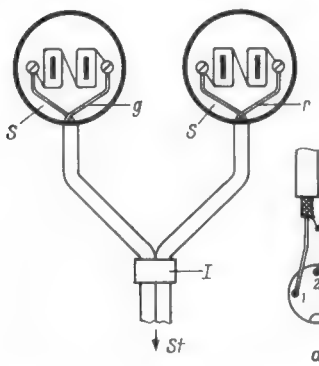
Die mit diesem Heimlautsprecher-Zusatz erzielten Ergebnisse sind sehr befriedigend. Die Klangwiedergabe in dem größeren Gehäuse und mit dem größeren Lautsprecher ist gegenüber der Wiedergabe des Taschengerätes allein kaum mehr wiederzuerkennen. Vor allem die tiefen Töne kommen ausgezeichnet zur Geltung. Wenn eine einwandfreie Erdverbindung angeschlossen wird, verschwindet das berüchtigte Transistorrauschen und die Empfangsmöglichkeiten nehmen wesentlich zu. Am Tage werden mühelos die verschiedenen deutschen und ausländischen Stationen empfangen; der Bezirkssender ergibt sogar eine derart große Eingangsspannung, daß er völlig verzerrt wiedergegeben wird. H. H. Homburg

[1]) Das Prinzip ist unter der Bezeichnung Karlson'scher Tonverstärker bekannt.

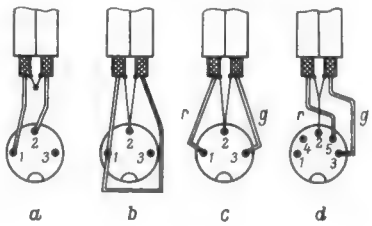
werkstattpraxis

Kopfhörerschnüre und -anschlußschaltungen

Der Doppel-Kopfhörer hat gegenüber den modernen Kleinhörern den Vorteil einer besseren Abschirmung der Außengeräusche. Er wird deshalb immer noch gern verwendet. Dabei empfiehlt es sich jedoch, anstelle der umsponnenen und abgepaßten Kopfhörerschnur, das neue abgeschirmte Zwillingskabel, das als Tonband- und Mikrofonleitung im Handel ist, zu verwenden. Dieses Kabel besitzt zwei einzeln abgeschirmte und isolierte Adern. Es ist sehr flexibel, aber es verdrillt und verknotet sich nicht so leicht im praktischen Gebrauch. Auch für das Anschließen der Stecker bringt das neue Kabel Vorteile.



Links: Bild 1. Das Zwillingskabel wird hinter einem aufgeschobenen kurzen Isolierschlauchstückchen aufgetrennt und einzeln zu den beiden Hörerkapseln geführt. S = Schirm, g = gelbe Ader, r = rote Ader, I = Isolierschlauch



Rechts: Bild 2. Der Normstecker wird für Serienschaltung nach a, für Parallelschaltung nach b, für Stereobetrieb mit dreipoligem Stecker nach c und bei fünfpoligem Stecker nach d angeschlossen

Beim Anbringen der neuen Schnur wird nach *Bild 1* die Zuleitung jeder Kopfhörermuschel getrennt bis zur Steckverbindung geführt. Der vierpolige Anschluß erlaubt ohne Schwierigkeiten, die beiden Kapseln parallel, in Serie oder für Stereozwecke einzeln getrennt zu schalten. Wenn Bananenstecker mit Querloch verwendet werden, ist dieses Umschalten besonders leicht. Es hat sich aber auch bewährt für den Kopfhöreranschluß die genormten Dreifach- oder Fünffach-Steckverbindungen zu verwenden. Die für Stereo geltenden Schaltmöglichkeiten zeigt *Bild 2c* und *d*.

Die Kopfhörer lassen sich auch unmittelbar an den Diodenausgang eines Rundfunkgerätes und an den Kopfhörer- bzw. Verstärkerausgang eines Tonbandgerätes anschließen. Da die Ausgangsimpedanz dieser Anschlüsse etwa 5 bis 20 kΩ beträgt, sollten die beiden 2000-Ω-Kapseln in Serie geschaltet werden (Bild 2a).

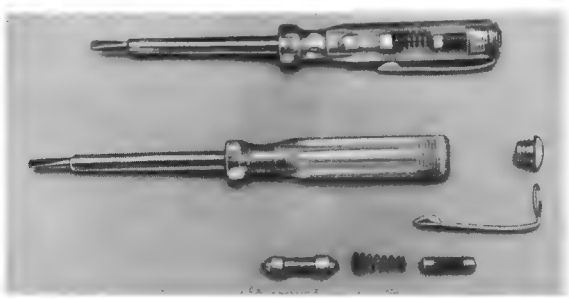
Am niederohmigen Ausgang für Zweitlautsprecher oder am Anschluß für einen magnetischen Kleinhörer dagegen empfiehlt sich Parallelschaltung (Bild 2b), um eine bessere Anpassung zu erreichen.

Eduard Simon

Spannungsprüfer mit Schraubenzieher

Der Elektromonteur weiß seit jeher die Vorteile eines Isolierschraubenziehers mit eingebauter Prüfglimmröhre zu schätzen, der ständig in der Tasche des Arbeitsanzuges zur Hand ist. Aber auch viele Service-Techniker haben eine große Fertigkeit erlangt, mit einem solchen Glimmröhrenprüfer bei groben Fehlern schnell durchzutasten, wie weit bei einem Gerät die Stromversorgung noch arbeitet, und ganz Gewiegte vermögen sogar aus der Länge der Glimmsäule Rückschlüsse auf die Spannungshöhe zu ziehen.

Eine neue, solide durchkonstruierte Ausführung eines solchen Prüfschraubenziehers lernten wir im Typ ERG 202 kennen. In den sechskantigen und daher wirklich „griffigen" Griff aus glasklarem schlagfestem Kunststoff ist die Chrom-Vanadium-Klinge mit vier angestauchten Flügeln vollständig verdrehungssicher eingepreßt. Die Kunststoffisolierung umschließt den Schaft lückenlos und bruchsicher bis etwa 12 mm vom Klingenende. Man kann also unbesorgt in tiefliegende Steckbuchsen oder in einen engen Drahtverhau damit hineinfahren. Der hohle Griff enthält die Glimmröhre, eine Druckfeder und einen 800-kΩ-Vorwiderstand *(Bild)*. Eine Messinggewindebuchse mit 4-mm-Loch zum Einstecken von Prüfschnüren hält diese Teile sowie einen Ansteck-Clip fest zusammen.



Zerlegbarer Spannungsprüfer mit Schraubenzieher, untere Reihe von links nach rechts: Glimmröhre, Druckfeder, Vorschaltwiderstand

Der Spannungsprüfer ist für 110 bis 380 V bestimmt, er hat eine Gesamtlänge von 135 mm bei 18 g Nettogewicht. Die Schraubenzieherschneide ist 3 mm breit.

Wer das handliche Werkzeug als Werbeartikel verwenden will, dem graviert oder spritzt die Herstellerfirma bei größeren Stückzahlen auch gleich den Firmennamen ein.

Hersteller: *Elektro-Röhren-Gesellschaft mbH + Co. KG, Göttingen*

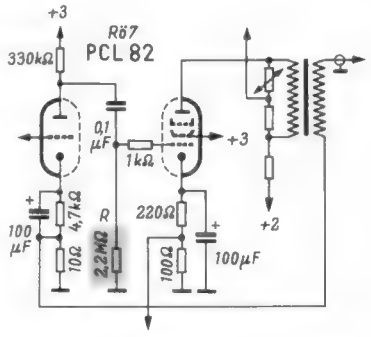
fernseh-service

RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Keine Vertikalablenkung

Ein Fernsehgerät wurde mit der nicht seltenen Beanstandung der fehlenden Bildablenkung zur Reparatur gebracht. Auf dem Bildschirm war nur ein schmaler waagerechter Strich zu sehen. Routinemäßig wurde die Ablenkspule gemessen und die Bildkippröhre PCL 82 gegen eine Prüfröhre ausgetauscht. Die Bildamplitude erreichte fast ihre normale Größe, die ursprüngliche Röhre hatte also Elektrodenschluß, doch das Bild war verzerrt. Eine ungewöhnliche Erscheinung zeigte sich: Etwas oberhalb der Bildmitte waren mehrere Zeilen stark zusammengedrückt. Unterhalb dieses hervorstechenden Striches war die Linearität normal, dagegen war der obere Teil bedeutend enger zusammengedrückt und in der Nähe des Striches stark verformt.

Bei dem Gerät war die Triode der PCL 82 als Vorverstärker der Pentode geschaltet. Die ganze Stufe war stark gegengekoppelt, um eine konstante Bildhöhe und eine von der Erwärmung des Gerätes unabhängige Bildlinearität zu gewährleisten.



Eine schlechte Lötstelle am Gitterableitwiderstand verursachte eine verzerrte Bildamplitude

Beim Messen der Spannungen an der Pentode fiel die geringe Katodenspannung von 5 V gegenüber 15 V laut Fabrik-Schaltbild auf, abgesehen von der etwas erhöhten Schirmgitter- und Anodenspannung. Am Steuergitter ergab sich eine negative Spannung, die beim Messen langsam geringer wurde, im gleichen Maße verschwand die Verzerrung. Als Ursache konnte eine schlechte Verlötung des Gitterwiderstandes R in der Schaltplatte ermittelt werden (siehe *Bild*). Nachdem der Widerstand verlötet war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Peter Wünsche

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON fehlerhaft

Störungen in Bild und Ton

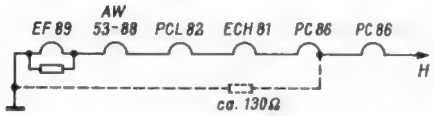
Ein Fernsehgerät, das zwei Wochen vorher zum Empfang des Zweiten Programmes erweitert worden war, kam zur Reparatur. Starke Störungen im Bild- und Tonteil und gleichzeitig ein blasses, kontrastarmes Bild lautete die Fehlerangabe. Die Untersuchung ergab, daß es sehr lange dauerte, bis das Bild seine volle Amplitude erreichte, und daß die Störungen in Bild und Ton periodisch etwa alle drei Sekunden auftraten. Sie waren so stark, daß die vertikale Synchronisation nicht mehr einwandfrei arbeiten konnte.

Der Verdacht auf Überschläge im Hochspannungsteil lag nahe. Das Auswechseln des Zeilentransformators führte allerdings nicht zum Erfolg.

Nach einigem Suchen wurde dann entdeckt, daß die Fehlerursache in dem vor kurzem eingebauten UHF-Tuner lag. Eine der beiden Röhren PC 86 wies im vollgeheizten Zustand einen Feinschluß von etwa 130 Ω zwischen Katode und Faden auf *(Bild)*.

Was waren die Folgen des Schlusses und wie kamen die beschriebenen Störungen zustande? — Wie das Schaltbild zeigt, liegt

der betroffene Heizfaden im Serienheizkreis von der Masse aus gesehen an fünfter Stelle. Der auftretende Feinschluß erscheint für diese Röhrenheizungen als Parallel-Widerstand. Dadurch erhielten diese Röhren weniger Heizstrom, während die folgenden Röhren um etwa 10 % überheizt wurden. Durch die Unterheizung löste sich



Ein Heizfaden-Katodenfeinschluß in einer Röhre PC 86 wirkte als Nebenschluß im Heizkreis

aber der Schluß und alle Röhren wurden wieder normal geheizt. Damit jedoch setzte schon wieder der Feinschluß ein, und das Spiel wiederholte sich, etwa alle drei Sekunden. Gleichzeitig traten während der Überheizung in der Bildröhre Spannungsüberschläge auf, die bei normaler Spannung wieder verschwanden. Sie waren Ursache der Störungen in Bild und Ton.

Nach Auswechseln der Röhre PC 86 erschien das Bild wieder kontrastreich und ohne Nebenerscheinungen, wie mangelnde Synchronisation, schlechte Bildhöhe und Aufrollen des unteren Bildrandes. Welche vielfältigen Auswirkungen ein im Grunde doch einfacher Fehler haben kann!

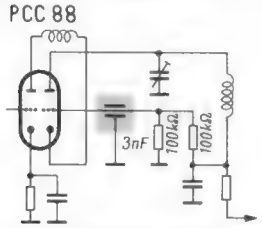
Arthur Fischer

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild verrauscht

Mit der Fehlerangabe *Bild leicht verrauscht* wurde ein Fernsehgerät zur Reparatur gegeben. Das Auswechseln der Röhren PCC 88 und PCF 82 brachte nicht den gewünschten Erfolg, auch nicht das Überprüfen der verzögerten Regelung. Daraufhin wurde der Tuner ausgebaut und die Betriebsspannungen an den beiden Röhren wurden kontrolliert. Sie stimmten mit den üblichen Werten überein. Ein Schaltbild mit genauen Spannungsangaben stand leider nicht zur Verfügung.

Nun wurden mit dem Ohmmeter die Sockelanschlüsse auf einen möglichen Schluß gegen Masse überprüft. Damit konnte der Fehler lokalisiert werden. Das Instrument zeigte am Gitter der zweiten Triode der Hf-Vorröhre statt der erwarteten 100 kΩ nur etwa 80 kΩ an. Eine weitere Überprüfung der Einzelteile ergab, daß der Durchführungskondensator C *(Bild)* Feinschluß hatte. Dadurch sank natürlich die Spannung an dem Gitter unter den normalen



Ein Feinschluß des Durchführungs-Kondensators C war die Fehlerursache. Dadurch fehlte am Gitter der Kaskodenstufe die erforderliche positive Spannung und die Röhre war infolge des hohen Potentials an der Katode gesperrt

Wert und die Kaskodenstufe konnte nicht richtig arbeiten. – Nachdem dieser Kondensator erneuert wurde, zeigte das Gerät wieder ein einwandfreies Bild.

Dietmar Walter

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Selengleichrichter zu warm

An einem Fernsehgerät wurde beanstandet: Bild und Ton setzen nach etwa einer Stunde Betrieb aus. In der Werkstatt zeigte sich der Ausfall bei heruntergenommenem Klappchassis bereits nach 20 Minuten.

Zuerst wurde vermutet, daß eine Röhre bei zunehmender Betriebstemperatur aussetzen könnte. Das Signal in der Video-Endstufe verschwand nämlich auf dem Oszillografenschirm ganz, und auch die Regelspannung ging auf Null zurück.

Während noch überlegt wurde, warum die Störung bei heruntergeklapptem Chassis früher eintrat, konnte eine ungewöhnliche Wärmeentwicklung des Selengleichrichters festgestellt werden. Der Flachgleichrichter wurde infolge des waagerecht liegenden Klappchassis ungenügend gekühlt. Er wurde also zu warm und lieferte nur noch 160 bis 190 V Gleichspannung. Somit mußten die Verstärkung und die getastete Regelung mehr oder weniger versagen.

Der Selengleichrichter wurde durch einen Siliziumgleichrichter ersetzt. Damit arbeitete das Gerät auch nach vielen Betriebsstunden einwandfrei.

Zu geringe Spannung ist besonders bei den Selengleichrichtern in Plattenbauweise infolge Alterung nicht selten. Eine regelmäßige Messung erspart bei älteren Geräten häufig viel Sucharbeit.

Heinz Buchner

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Technik von morgen: Der Zug zur Miniaturtechnik – Stereofonie im Rundfunk – Elektronische Musik – Radaranlagen auf Flugplätzen – Die Zukunft des Amateur-Kurzwellen- und Ultrakurzwellen-Funks

Technik von heute: Das neue Fernsehempfänger-Programm – Regelröhren für Fernsehempfänger – Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter – Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung – Antennenanlagen für das 2. Programm.

Technische Neuerungen auf der Messe Hannover

Nr. 9 erscheint in den ersten Maitagen
Preis trotz erweiterten Umfangs nur 1.60 DM

Neuerungen

Radio-Brille nennt sich eine Sonnenbrille, in deren Bügel ein Drei-Transistor - Empfänger einschließlich Antenne und Batterie eingebaut ist. Eine Ohrolive mit festangeschlossener Leitung vermittelt dem Träger die Darbietungen der MW-Ortssender während rund 160

Stunden Betriebsdauer mit einer Batterie. Diese Brille, die es in vier Ausführungen – für Damen, für Herren, mit klaren und mit Sonnengläsern – gibt, soll die ideale Ergänzung des Urlaubsgepäcks sein. Der Empfänger trägt nicht auf, man hat beide Hände frei zum Koffertragen und braucht nur knapp 120 DM der Urlaubskasse zu entnehmen *(Elektro-Kadett-Apparate GmbH,* Berlin SW 61).

Kundendienstschriften

Dual:

In der Besprechung der Service-Anleitungen für die Phonokoffer *party 1007 V/1* und *1008 V/24* sind irrtümlich die Bezeichnungen *AG 2056* und *AG 4156* abgedruckt worden. Wir möchten feststellen, daß sie mit den Dual-Geräten in keinem Zusammenhang stehen.

Graetz:

Kundendienstschrift für den UKW-Transistor - Empfänger Joker 1134 (Technische Daten, Seilführung, Abgleichanweisung, Schaltbild, Leiterplatte).

Philips:

Serviceunterlagen für die Fernsehgeräte Michelangelo - Vollautomatik 23 TD 320 A und 23 CD 321 A (Technische Daten, Lageplan, Schaltbild, Oszillogramme, Printplatten, Service - Einstellungen, Abgleich, Wirkungsweise der Schaltung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für das Rundfunkgerät Capella-Reverbeo B 7 X 14 A (Technische Daten, Schaltbild, Seilführung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Phonokoffer Mignon mit Transistorverstärker AG 9138 (Technische Daten, Servicehinweise, Einzelteilliste und Bilddarstellung, Schaltbild).

Serviceschriften für die AM/FM-Transistor-Koffersuper L 2 D 22 T, L 3 D 22 (23) T, L 4 D 22 T und L 5 D 22 T (Technische Daten, Seilführung, Schaltbild, Printplatte, Abgleichplan, Liste der Spezial-Ersatzteile).

Serviceanweisung für das Fernseh - Tischgerät Raffael - Automatic 19 TD 330 A (Technische Daten, Lageplan, Abgleichanweisung, Schaltbild, Impulstafel, Printplatten, Serviceeinstellungen, Wirkungsweise der Schaltung, Ersatzteilliste).

Saba:

Serviceschrift für die Fernsehgeräte T 116 V, S 116 V und T 129 V (Technische Daten, Schaltbild mit Oszillogrammen, Abgleichanleitung, Lageplan, Serviceeinstellungen).

Telefunken:

Serviceschrift für das Transistorgerät Ticcolo 3361 (Technische Daten, Schaltbild, Lageplan, Abgleichanleitung, Anweisung zum Ausbauen der Schaltuhr und Auswechseln des Uhrglases, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Transistorempfänger Caprice TK/TL 3291 (Technische Daten, Schaltbild, Lagepläne, Abgleichtabellen, Ersatzteilliste).

Neue Druckschriften

In aller Welt Grundig Tonbandgeräte. Unter diesem Titel erschien der neue 24seitige, farbige Sammelprospekt, der bereits die neuen Tonbandkoffer TK 27, TK 41 und TK 47 beschreibt. Neben den ausführlichen technischen Daten gibt der Prospekt in einer Reihe von Beispielen Hinweise für die Anwendungsmöglichkeiten eines Tonbandgerätes. Ein kleines Tonband-ABC erklärt Fachausdrücke; vier Seiten sind nur dem Zubehör gewidmet *(Grundig Werke GmbH, Fürth/Bay.).*

Philips Bürotechnik bringt echten Gewinn. Die sechsseitige Druckschrift erläutert die Diktiergeräte 81 und 81 R sowie das neue, nur mit Transistoren bestückte Diktiergerät 82. Daneben werden die Transistor - Wechselsprechanlagen vorgestellt. Die mehrteilige Anlage kann bis auf 20 Nebenstellen erweitert werden *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1).*

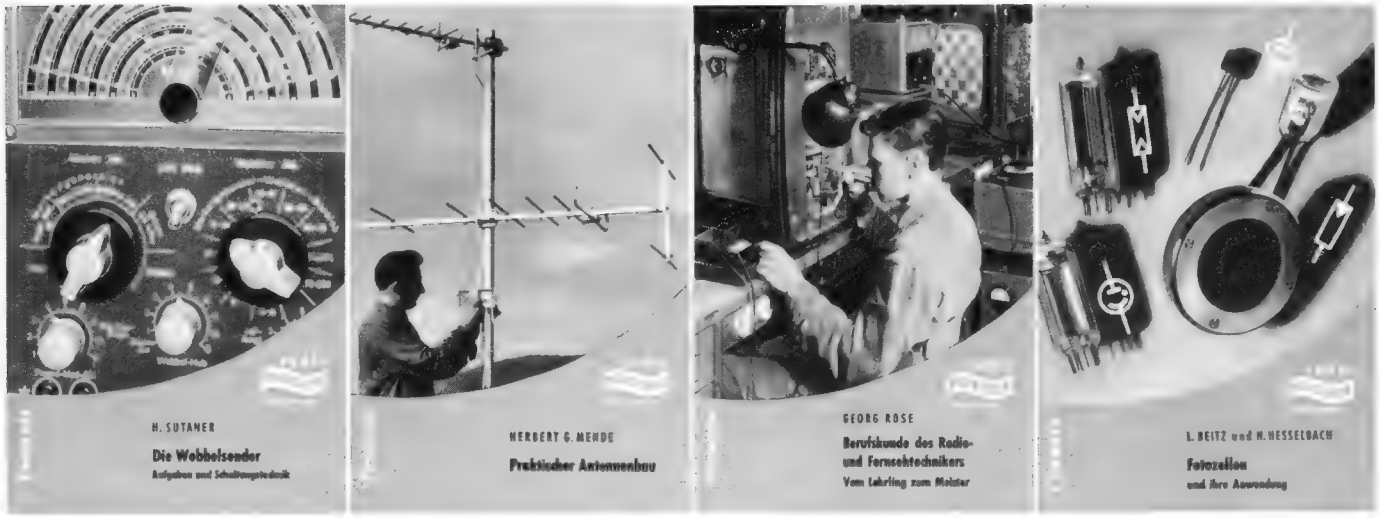
Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma **Westinghouse Electric Corp.,** New York, hat vom 1. März 1962 an die Alleinvertriebsrechte für Elektronenröhren für die Bundesrepublik der Firma Neumüller & Co. GmbH, München 13, übertragen.

Neues von der
Radio-Praktiker-Bücherei

Franzis

Auch beim Fachbuch geht der Trend nach besserer Ausstattung, höherer Qualität und damit notgedrungen nach höheren Preisen. Es werden aber gern einige Groschen mehr bezahlt, wenn damit wesentliche Verbesserungen eingekauft werden.
Dieser Tendenz entsprechen die neuen **Cellu-Bände** der Radio-Praktiker-Bücherei.



Die neuen **Cellu-Bände** der Radio-Praktiker-Bücherei

Ihre Vorteile: Stärkerer, wirkungsvoll gestalteter Umschlag/Glanzfolienkaschiert/Durchweg hochwertiges satiniertes Papier für den Inhalt/Meist größerer Umfang als bisher/Nach wie vor sehr preiswert: **Je 2.50 DM**

Als erste **Cellu-Bände** *erscheinen:*

Nr. 29/30 4. Aufl.	**Nr. 50** 8. Aufl.	**Nr. 59** 3. Aufl.	**Nr. 86/87** 2. Aufl.	**Nr. 95/96** 2. Aufl.	**Nr. 103** Neu
GUSTAV BÜSCHER	HERBERT G. MENDE	HERBERT G. MENDE	GEORG ROSE	BEITZ-HESSELBACH	H. SUTANER
Kleines ABC der Elektroakustik	**Praktischer Antennenbau**	**Funk-Entstörungs-Praxis**	**Berufskunded.Radio- u. Fernsehtechnikers**	**Fotozellen und ihre Anwendung**	**Die Wobbelsender**
148 Seiten, 136 Bilder	72 Seiten, 38 Bilder	64 Seiten, 43 Bilder	144 Seiten, 2 Bilder	128 Seiten, 103 Bilder	64 Seiten, 40 Bilder
Preis 5 DM	**Preis 2.50 DM**	**Preis 2.50 DM**	**Preis 5 DM**	**Preis 5 DM**	**Preis 2.50 DM**

Der Preis der Radio-Praktiker-**Normalausgaben** beträgt nach wie vor **1.90 DM je Nummer,** Mehrfachnummern entsprechend. Nach und nach sollen alle Neuauflagen als **Cellu-Bände** erscheinen. Preis **2.50 DM je Nummer.**

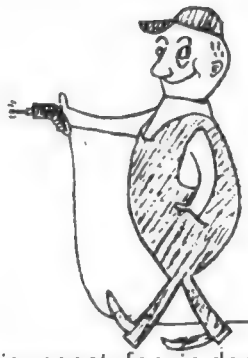
Mit einem um nur rund 30% höheren Nummernpreis bieten die **Cellu-Bände** *einen besonders hohen Gegenwert. — Die RPB-Nummern erscheinen jeweils in nur einer Ausgabe entweder in Form der neuen* **Cellu-Bände** *oder als Normal-Ausgabe.*

Neu! Die **Cellu-Bände**
der Radio-Praktiker-Bücherei

Radio-Praktiker-Bücherei
Bisher über 100 Nummern
über 2,5 Millionen Gesamtauflage

FRANZIS-VERLAG
8 MÜNCHEN 37 **POSTFACH**
Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145

VTM



Eine von vielen Fertigungsstufen, in denen mit Desoutter-Druckluft-Bohrmaschinen und -Schraubern gearbeitet wird: Befestigung von Beschlägen an serienmäßig hergestellten Kippfenstern mit Schrauber M 228 (680 g; für Holzschrauben bis 4 mm). Wo es um das Bohren und Schrauben geht, sind Desoutter-Druckluftwerkzeuge die richtigen Hilfsmittel. Es spielt keine Rolle, ob die Werkstatt nur mit einer einfachen Rollenbahn ausgerüstet oder schon weitgehend automatisiert ist: Desoutter-Druckluftwerkzeuge sind in allen Fällen mühelos in den Arbeitsablauf einzugliedern. Betriebssicher, leistungsstark, leicht und handlich – das sind ihre hervorstechenden Eigenschaften.
Mehr über Desoutter-Werkzeuge sagt unser Prospekt; bitte fordern Sie ein Exemplar an.

Übrigens, Sie wissen ja: „Wenn Sie Druckluftsorgen plagen, FMA POKORNY fragen"

FMA POKORNY

Frankfurt (Main) 13 · Postfach 1354 · Tel.: 77 04 01

Kompressoren, fahrbar und ortsfest · Druckluftwerkzeuge · Einfache und übersetzte ölhydraulische Einbauzylinder · Hydro-Antriebe

---

IMPORT-EXPORT **Rimpex** OHG

Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

Tonband Langspiel LGS 35 15/360	**DM 10.—**
Hochwertiger **Silizium-Transistor** OC 470	**DM 5.—**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

Motorola-Silizium-Gleichrichter MR 322 - MR 326

Diese preiswerten Gleichrichter sind für alle industriellen Zwecke geeignet, bei denen mit mittleren und hohen Strömen gearbeitet wird. Auf Wunsch liegt + oder – am Gehäuse

	MR 322	MR 323	MR 324	MR 325	MR 326	
Sperrspannung	50	100	200	300	400	V
Wechselspan. RMS	35	70	140	210	280	V
Vorwärtsstrom bei Widerstands-Last	18	18	18	18	18	A
Spitzenstr. b. 60 Hz	75	75	75	75	75	A

Neumüller & Co. GmbH · München 13

Schraudolphstraße 2a · Telefon 29 97 24

BERU

FUNK-ENTSTÖRMITTEL

für alle Kraftfahrzeuge

Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433

BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH. · Ludwigsburg / Württemberg

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

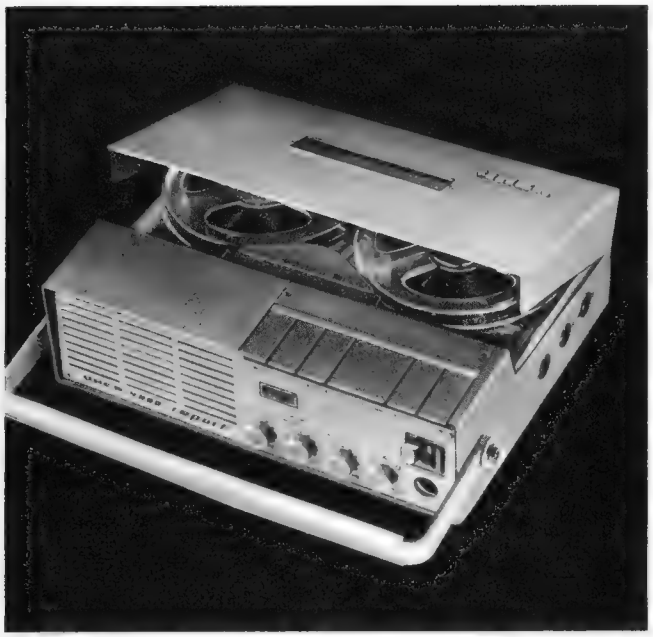
mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

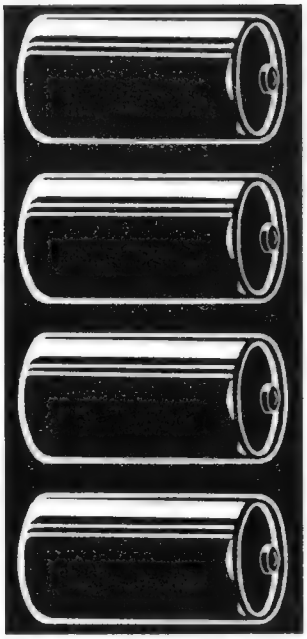
Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.





UHER »4000 report«

stabil, zuverlässig, vielseitig, gleich gut geeignet für professionellen und Amateurgebrauch, 13-cm-Bandspulen, trotzdem nicht größer als ein Kofferradio, betriebsfähig in jeder Lage, schwenk- und schüttelsicher. Ein neues Gerät für alle, die viel erwarten.

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Spur-Aufzeichnung ■ Start-/Stop-Fernsteuerung ■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9,5 / 19 cm/sek. ■ Frequenzumfang (± 3 db): 70—5000 Hz, 50—11000 Hz, 50—18000 Hz, 50—22000 Hz ■ Geräuschspannungsabstand: 50 db ■ Gleichlauf: ±0,15% (19 cm/sek., gehörrichtig) ■ Ausgangsleistung: 0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozellen 1,5 V oder „dryfit"-Akku ■ Netzanschluß: Netzanschluß- und Ladegerät für 110, 130, 150, 220, 240 und 250 V Wechselstrom, 50 bis 60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 mm.

Ein neues Gerät für neue Kunden

UHER

UHER Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte, München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

Der neue Schlager aus Japan!

HITACHI

Beste Qualität! Preisgünstig!

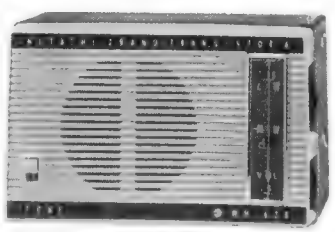
LUXUS-KOFFEREMPFÄNGER

Ein Spitzenerzeugnis der Hitachi-Werke
3 Wellenbereiche - UKW, MW, LW
mit 10 Transistoren
Schwenkbare Stabantenne
Größe: 24,4 x 15,7 x 7,1 cm

Der kleinste

TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung
für Mittel- und Langwelle
mit Ohrhörer und Ledertasche.
Größe 11 x 6,7 cm



GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053

Fordern Sie Prospekte!

MODELL KT-202

1 neuzeitliches elektronisches Voltmeter

für

Fernseh-Service
Rundfunk
Industrie
Labors
Institute
Schulen

- preisgünstig, gute Qualität
- Zeigerweg 140 mm
- 7 Meßmöglichkeiten
- 38 Meßbereiche
- unempfindlich gegen Überlastung
- leichte Bedienung durch aufsteckbare Tastköpfe

Betriebsfertig	DM	209.–
mit Hf- und kV-Tastkopf	DM	239.–
Bausatz	DM	169.–
mit Hf- und kV-Tastkopf	DM	199.–

Signalverfolgertastkopf ST-105

Dieser Tastkopf ist speziell für die Fehlersuche an FS-Geräten bestimmt. Er ermöglicht in Verbindung mit dem Nf-Teil des FS-Empfängers eine rasche Fehlereinkreisung **DM 15.90**

Wir fertigen preisgünstige Tastköpfe für Oszillografen, Röhrenvoltmeter, Signalverfolger usw. in einer neuzeitlichen Ausführung für alle gängigen Inlands- und Auslandsgeräte.

Die Geräte sind lieferbar ab Mai 1962

Bitte fordern Sie techn. Unterlagen an

Vertrieb und Kundendienst

Heinz Iwanski

3387 Vienenburg/Harz, Postfach 93
Schiffgraben 24
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg

Antennenrotor AR 22/220 V
dreht Antenne bis 70 kg
mit Fernanzeige **DM 195.–**

ONKYO, transistor. 11-m-Taschensprechfunkgerät
DM 225.–
Mehrpreis für 10 m **DM 56.–**
Amateur-Sendelizenz erforderlich.

Wir liefern: Sender u. Empfänger, Heath-Meßgeräte, Spezial-Antennen. **US-Katalog,** 350 Seiten, Schutzgebühr **DM 3.–**

SOMMERKAMP-Elektronik, Andernach
Postfach 523 · Telefon 0 26 31 33 73 · Telex 08 692 844

UHF-Antennen

6 Element à 10.- DM; 11 Element à 15.50 DM;
15 Element à 17.50 DM; 17 Element à 20.- DM
22 Element à 27.50 DM

Antennenversand, Marl-Hüls
Bachstraße 28

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

84 REGENSBURG 7
Tel. (0941) 71 58 / 59
Greflingerstraße 5

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze

liefert schnell und zuverlässig:

- **Rundfunk- und Fernsehgeräte**
- **Musikschränke, Kombinationen**
- **Phono- und Tonbandgeräte**
- **Koffer- und Autosuper**

Akkord ***Loewe Opta***
Blaupunkt ***Philips***
Graetz ***Saba***
Grundig ***Schaub-Lorenz***
Ilse/Kuba ***Siemens***
Imperial ***Telefunken***

Volks-Geigerzähler DM 148.50
(Imperial-Elektronic)

Anfragen werden sofort erledigt!

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

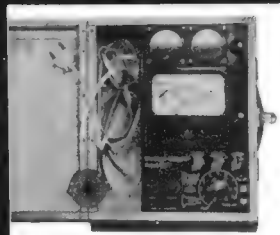
TECHNIK VERSAND
bietet an

Multi-Dipper AF 6/II (Grid-dip-meter)
6 Bereiche: 1,5 bis 120 MHz **DM 121.50**
dto. als Bausatz **DM 84.50**
Baumappe dazu **DM 9.50**
Meßsender (Frequenzmesser) 270 MC
7 Bereiche: 115 kHz bis 270 MHz **DM 168.50**
Frequenzmesser TE 20
6 Bereiche: 120 kHz bis 260 MHz
Frequenzgenauigkeit ± 1% **DM 198.50**
Röhren-Prüfgerät TE 15
Ein praktisches Gerät für Service und Hobby **DM 121.-**
Transistor-Gegensprechanlage
2 Sprechstellen, Batteriebetrieb **DM 53.50**

Ferner: Funksprechgeräte, Einbauinstrumente, Vielfach-Meßinstrumente, HI-FI-Stereo-Verstärker, KW-Empfänger u. Sender, Bausätze und Baubeschreibungen. Datenblätter für obige Geräte auf Anforderung, Nachnahme-Schnellversand oder bequeme Teilzahlung. Telefonische Aufträge unter: 30 04 13

TECHNIK-VERSAND, Abt. FS, Bremen 17

Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Zur Messe in Hannover in Halle 10, Stand 654

Tonbandgeräte -1961/62-

Nur **originalverpackte** deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches **Zubehör.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Elektro-Großhandel
Tonbandgeräte - Spezialversand
Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

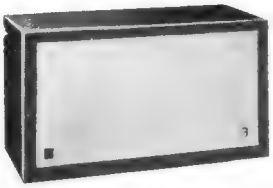
Erstmalig in Deutschland . . .

die weltbekannten

Acoustic Research, Inc.-Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2
AR - 2 a
AR - 3



erstklassige Baßwiedergabe

geringste Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

The Hi-Fi-Specialist

Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

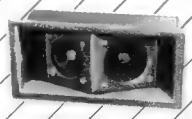
Heinze, Coburg, Fach 507

Cabasse

Spitzenklasse der Weltproduktion

Hoch- Mittel- und Tiefton-Lautsprecher

16-22000 Hz



Herbert Anger
AUDIO SPECIALIST

FRANKFURT AM MAIN TAUNUSSTRASSE 20

Wir vertreten und liefern auch:

AMPEX	Tonbandgeräte, leere und bespielte Tonbänder	GENERAL ELECTRIC	elektro-magnet. Tonabnehmer
THORENS	Professional-Plattenspieler	ORTOFON	Studio-Tonarme, elektr.-dyn. Tonabnehmer
QUAD	Präzisions Hi-Fi-Verstärker, Vorverstärker, Tuner		

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Informationsschriften!

Freie Fertigungskapazität

Durch Betriebserweiterung können wir pro Monat 5 – 10000 Arbeitsstunden für die kompl. Fertigung kommerzieller Geräte, Meß- und Prüfeinrichtungen, Geräte der Automation und Elektro-Medizin oder sonstiger elektronischer Geräte und Bauteile zur Verfügung stellen. Guter Facharbeiterstab, Prüffeld, Trafobau, gut eingerichtete mechan. Werkstätten sind vorhanden. Es können außer Kleingeräten, Schalt- und Montagearbeit auch Großgeräte und Gestelle gefertigt werden.

Wir übernehmen

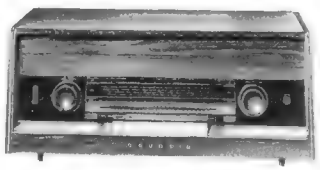
Sonderfertigungen und Serienfertigungen

sind auch bereit auf Lohnbasis zu arbeiten oder Lizenzfertigungen zu übernehmen.

Angebote erbeten unter Nr. 8929 X an den FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN 37

GRUNDIG Hi-Fi-Steuergerät 3299 Stereo

Lautsprecherloses Steuergerät für hochwertige Stereo-Anlagen



nur 278.-

7 Röhren + 2 Dioden, 15 Röhrenfunktionen, 6 + 1 AM-/10 FM-Kreise, 4 Wellenbereiche: UKW, Kurz, Mittel, Lang, Ferrit-Antenne, UKW-Antenne, Einknopf-Duplex-Abstimmung, 2-Kanal-Stereo-Verstärker, Stereo-Dirigent, 4fach-Klang-Tabulator, 2 Klangregler, Anschlüsse für Normal- u. Stereo-Tonbandgeräte, Normal- und Stereo-Tonabnehmer, beide Stereo-Kanäle mit niederohmigem Lautsprecher-Anschluß. Abmessungen ca. 57 x 24 x 22 cm. Edelholzgehäuse, mitteldunkle Farbtönung, hochglanzpoliert. (Früh. Listenpreis 368.-) Anzahlung 27.-, 10 Monatsraten à 27.-

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernr. 21332, 29501

ALU-SCHILDER

für Skalen, Leistungs- u. Typenschilder, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder. Neues Verfahren, kurze Lieferzeiten, auch Einzelfertigungen

Foto Kümmerl Großlabor
Nürnberg Postfach 806

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente
50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, $R_i = 800\,\Omega$, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm m. 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM; Nachn.-Versand. Liste über weitere Angebote frei.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 608479

Musikschränke (leer)

zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis. Verlangen Sie bebildertes Angebot von

Tonmöbelbau KURT RIPPIN
Miltenberg/Main
v. Steinstraße 31

Das dritte Programm kommt bald!

Moderne UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86

Typen mit Kennbuchstaben Z jetzt mit

UHF-Schnellwähler

Vorwählbare Einrastung auf mehreren beliebigen UHF-Sendern ermöglicht schalterartige Programmwahl auf UHF ohne langes Durchdrehen bei unseren Nachrüst-Teilen mit Buchstaben Z (ohne Z mit Schnecken-Feintrieb):

Typ UHF 88 (Z), DM 67.– Universal-Schnelleinbau-Teil für Innenmontage auch in älteste Geräte. Konverterprinzip. Nur etwa 8 Minuten Arbeit. Kein Chassis-Ausbau, kein Löten durch neuartige ges. gesch. Steck-Anschlüsse. Hohe Verstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF. Einbaufertig mit sämtlichen Kabel, Knopf, Schrauben usw. und ausführlicher Anleitung. Paßt in jedes Gerät. Daher das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst. Risikolose Vorführung beim Kunden. Sofortige Montage. Hoher zusätzlicher Gewinn.

Typ UHF 70 (Z), DM 59.– Konverter-Tuner ohne Zubehör. Gestattet schnelles und sauberes Nachrüsten älterer wie neuer Fernsehgeräte für das 2. und 3. Programm. Für Werkstattmontage.

Typ UHF 80, DM 52.–, gewöhnlicher UHF-Tuner, ZF 38,9 MHz.

Mengenrabatte: DM 4.– bei 5 Stück, DM 7.– bei 10 Stück auf jedes UHF-Teil. Typenzusammenstellung beliebig. Prospekte auf Anforderung.

Werkstätte für Elektrophysik, ING. HORST REICHELT, Köln-Sülz 1
Fach 182, Marsiliusstraße 64, Telefon: Köln 425000

---

für den

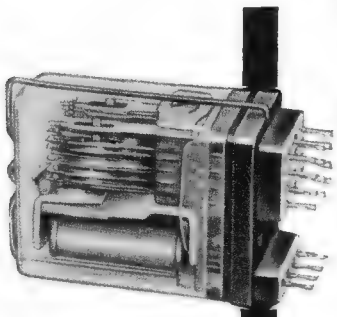
SCHALTUNGSDRUCK

HAVER-Metall-GAZE

aus Edelstahl »rostfrei« kalandert
DBP und Auslandspatente

HAVER & BOECKER

474 OELDE Westfalen
Postfach 163



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

HF-Relais, Miniatur-Relais,
Gekapselte Relais, steckbare Relais,
Motoranlaß-Relais,
Federsätze,
Druck- und Drehtasten,
Zug- und Hubmagnete,
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.
Telefon: Gosheim 431
FS 0762835

GRUNER

Einmalige Gelegenheit

Größerer Posten Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren (**fabrikfrisch**) 25 + 25 MF/350 V mit Schraubstutzenbefestigung, zu einem **einmalig günstigen Preis** abzugeben.

Mindestabnahme 100 Stück.
Gesamte Menge 1200 Stück.

Siemens-Mesa-Transistoren

liefert

BLUM - ELEKTRONIK - 8907 Thannhausen, Telefon 494

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam/Holland
Ruf: 020-85315 oder 87289

Sender-Empfänger WS 19 Mark 111 à DM 110.–

Allwellen-Empfänger Marconi DM 255.–

Samstag bis 18 Uhr geöffnet

Achtung! Antennenbaufirmen - Sonderposten

Dacheindeckbleche verzinkt mit Neoprenekappe 3/4 u. 1" **p. St. DM 3.–** 5/4" **p. St. DM 3.20**
Antennenweichen 240 Ohm UHF - VHF wasserdichtes Gehäuse, geeignet für Außenmontage **p. St. DM 6.50**
Mastverschlußkappen Kunststoff 3/4; 1; 5/4" **per Stück DM –.35; –.45; –.60**
Versand per Nachnahme ab 20 Stück frachtfrei.
S. Schenk & Co. 8201 Tattenhausen in Oberbayern Post Großkarolinenfeld

---

Radioröhren Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 45907

Für Export suchen wir zuverlässige Lieferanten

mit günstigsten Preisen, Lieferzeiten, Sonderangeboten usw. für Einzelteile jeglichen Fabrikates für den Rundfunk- u. Fernsehbedarf. Ebenso Sonderangebote f. Röhren, Wechslern u. andere Fertigwaren.

Euro Electronics, 3330 W. Irving Park Rd., Chicago 18, Ill.

Er ist endlich da - unser neuer

HAUPTKATALOG 1962

über Meßinstrumente, Röhren, Antennen, Lautsprecher, Mikrofone, Einzelteile-Zubehör usw. - Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für Bastler, Wiederverkäufer, Institute, Schulen, Labors usw. - Fordern Sie daher bitte gegen eine Schutzgebühr von DM 1.50 diesen Katalog von:

Merkur-Radio-Versand - vorm.: Radio-Fett - Berlin-Steglitz, Schützenstraße 42, Telefon 729079

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Fernseh-Kundendienst

Auf Vertragsbasis (sowie Antennenbau).
Von **Spezialwerkstätte** mit **eigenen Service-Fahrzeugen** im **Raume München und Umgebung** gesucht.
Zuschriften unter Nr. 8931 A

ROBERT R. M. NEUBERGER VERKELBACH

Neuberger

Meßinstrumente

Tuchel

Kontakte

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
Essen, Maxstraße 75

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin-Charlottenbg. 1
Otto-Suhr-Allee 59

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Funksprechgeräte

Wechselsprechanlagen
2stellig - mehrstellig
Ringsprechanlagen
Meßgeräte
Kleintonbandgeräte
Batterien,
Batterieladegeräte

Siegfried Busse, Import
Wuppertal-E, Fach 2664

Reparaturkarten TZ-Verträge

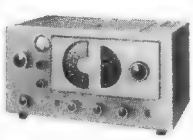
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 4**

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

DIE PREISSENSATION!



Kurz- und Mittelwellenempfänger 9R-4J (Japan)

Preis DM 360.–

Technische Eigenschaften:
A: 550 bis 1600 kHz B: 1,6 bis 4,8 MHz
C: 4,8 bis 14,5 MHz D: 11 bis 30 MHz
Zwischenfrequ.: 455 kHz, Empfindlichkeit: ca. 2 µV
Ausgangsleist.: 1,5 W, Stromversorg.: 110/220 V
Abmessungen: 390 x 210 x 260 mm - Gewicht: 9 kg.

Fordern Sie bitte unseren Spezial-Katalog an. Bestellungen an **Fa. HUND**, Auslieferungslager H. W. Iven jr., Bremen-Huchting, Brokhuchtinger-Landstraße 62, Ruf: 356828. Lieferung erfolgt umgehend per Nachnahme, eigener Kundendienst

---

Fachlicher Meisterkurs für Radio- und Fernsehtechniker in NÜRNBERG

Unterricht jeweils Samstag. Dauer 10 Monate. Beginn: 16. Juni 1962

Umfassende Behandlung aller Teilgebiete.

Gründliche rechnerische Übungen.

Demonstration der elektrischen Vorgänge mittels modernster Meßgeräte.

Anmeldungen und Anfragen erbeten an:

Handwerkskammer Nürnberg, Sulzbacher Straße 11
Telefon: 51851

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:

THIEL-ELEKTRONIK
München 15,
Lindwurmstraße 1/I
Telefon 593141

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

SCHALLPLATTEN-HERSTELLUNG

TE

Tonaufnahmen für: Film Funk Wirtschaft

TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ · TRIER
POSTFACH 501 · TELEFON 3605 und 5361

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Techniker- und Ingenieurschule Weiler im Allgäu

Abteilung FS/16

mitten im internationalen Sommer- und Wintersportgebiet

Ausbildung ohne Berufsunterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur durch das HÖHERE TECHNISCHE LEHRINSTITUT. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Vierwöchige Tageskurse an der Schule in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** FUNKTECHNIK, Elektrotechnik, Maschinenbau (einschl. Metallbau), Bautechnik, Holztechnik. Auf Anfrage erhalten Sie für diesen Ausbildungsweg Lehrprogramm **B-FS/16** zugesandt.

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

Fertigen Sie *selbst* Ihre

Frontplatten, Skalen, Leistungs- und Typenschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. – auch Einzelstücke

in der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Einfachste Bearbeitung, industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

Dietrich Stürken Düsseldorf, Kavalleriestr. 20
Telefon 2 38 30

Vom Volksschüler zum (Beginn Oktober)

Techniker und Werkmeister
sowie 36 weiteren techn. Berufen
Koing. (ausgeb Konstrukteur)
TEWIFA-Leiter und -Meister
Studiendauer 22 Wochen

Tages- und Fernunterricht
für Metall, Elektro, Holz, Bau

Schreiben Sie: Ich wünsche Auskunft Nr. E 7
TEWIFA- und TW-Institut, 7768 Stockach-Baden

Jüngeren Rundfunkmechanikern

oder jüngeren Herren aus artverwandten Berufen mit guten Kenntnissen der Röhrentechnik zur Betreuung von Bürospezialmaschinen mit elektronischer Steuerung wird interessante Kundendiensttätigkeit im süddeutschen Raum für sofort oder spätestens per 1. 10. 1962 angeboten.
Gute mechanische Kenntnisse werden bevorzugt. Spezialausbildung in den jeweiligen Werken ist gewährleistet. Angebote unter Nr. 8934 E

MENTOR-Spezial-Meßgeräte-Knöpfe

in verschiedenen Ausführungen und Größen
Mit und ohne Zentralbefestigung
Katalog Nr. 62 auf Anfrage

MENTOR

ING. DR. PAUL MOZAR · Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF · KRONPRINZENSTRASSE 119

Gut eingeführtes

FERNSEH-RADIO-FACHGESCHÄFT

mit 4 Filialen in Nordbaden, Umsatz ca. 1,1 Millionen, günstig zu **verkaufen.**
Interessenten, die über das nötige Kapital verfügen, wollen sich bitte melden unter Nummer 8949 A an den Franzis-Verlag

---

Jungem, fähigem

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Führerschein bietet sich interessante, abwechslungsreiche und weitgehendst selbständige Tätigkeit in aufstrebender Kleinstadt Westfalens für sofort oder später. Möglichkeit zum Besuch von Meisterkursen ist gegeben. Bestens eingerichtete Junggesellenwohnung oder auch 3-Zimmer-Wohnung steht zur Verfügung.

Angebote mit Bewerbungsunterl. und Gehaltsansprüchen unter Nr. 8939 L

Elektro-Radio-Geschäft

im Raum Braunschweig (Stadt v. ca. 20 000 Einw.) komplett mit Warenlager und Einrichtung zu verkaufen. Verhandlungsbasis ca. 50 000 DM. Angebot unter Nr. 8926 T an Franzis-Verlag

---

Wir suchen:

Radio- und Fernsehtechniker

für Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald, der in der Reparatur von Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten gut bewandert ist.

Wir bieten:
Gutes Betriebsklima, Bezahlung nach Vereinbarung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Übernahme ins Angestellten-Verhältnis.
Führerschein erwünscht. Bewerbungen unter Nummer 8941 N an den Franzis-Verlag erbeten.

Mehrere umfassend ausgebildete

Flugsicherungs-Ingenieure und Techniker

(z. Z. in ungek. Stellung im Bundesdienst, Verg. Gruppen VIa bis IVb BAT)

mit langjähriger Berufserfahrung in der NF-, HF, Radar- und Impulstechnik sowie Elektronik, suchen in der Forschung, der Industrie oder im technischen Vertrieb des In- oder Auslandes einen neuen Wirkungskreis.

Angebote mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 8940 M

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1952

Einheirat

Geschäftstochter wünscht Verbindung mit strebsamem, verantwortungsbewußtem Elektro-Radio-Fernseh-Fachmann (Meister od. Ing.) bis 30 J. ev. Nur ernstgemeinte Zuschriften mit Bild erbeten unter Nr. 8933 D an den Franzis-Verlag

Graetz RADIO-FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

Interessante Aufgaben in unseren Entwicklungs- und Betriebsabteilungen warten auf Sie.

Bitte prüfen Sie, ob eine der nachstehenden Positionen Sie veranlaßt, uns Ihre Bewerbung einzureichen:

Entwicklungsingenieure Fernsehen
für VHF- und UHF-Kanalwähler und Kipp- und Ablenktechnik

Entwicklungsingenieure Radio
für Röhren- und Transistorempfänger

Entwicklungsingenieure Meß- u. Prüfgeräte
für elektronische Steuerungs- und Regelaufgaben

Entwicklungsingenieure Tonband- und Diktiergeräte
für Aufgaben der Feinwerktechnik und Magnettontechnik, aus der Fachrichtung Nachrichtentechnik/Elektroakustik kommend

Konstruktions-Ingenieure
für Rundfunk-, Transistor- und Koffergeräte

Refa-Jungingenieure
Fachrichtung Hochfrequenztechnik

Montagemeister
für Diktiergerätefertigung, evtl. Feinwerktechnikermeister mit Erfahrung auf dem Gebiete der Büromaschinenfertigung

Technische Zeichner
für die verschiedensten Konstruktionsabteilungen, Musterbau und Stücklistenbüro

Ihre Zuschrift erwarten wir gern unter Beifügung der üblichen Unterlagen und Angabe der frühesten Eintrittsmöglichkeit, Gehalts- u. Wohnungswünsche.

GRAETZ KG
Personalabteilung, Altena/Westf., Postfach 57

IMPERIAL

Wir suchen:

LABORLEITER

für die gesamte

Rundfunk-, Transistorkoffer- und Musikschrankentwicklung

Herren, die sich dieser Aufgabe gewachsen fühlen und die notwendige Dynamik für diesen Führungsposten besitzen, bieten wir hochdotierte Vertrauensstellung.

IMPERIAL

Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode/Harz

MEISTER UND FERNSEHTECHNIKER

für unser führendes Fachgeschäft im Allgäu für sofort gesucht. Geboten wird Spitzenlohn bei Dauerstellung. Wohnung kann notfalls verschafft werden.

Zuschriften unter Nummer 8927 V an den Franzis-Verlag erbeten.

Institut für Plasmaphysik GmbH (München-Garching) sucht

einen HTL-Ingenieur
Fachrichtung Schwachstrom (Elektronik)
und

Fernseh-Rundfunkmechaniker

Wir bieten: Gutes Betriebsklima, leistungsgerechte Bezahlung, günstige Urlaubsbedingungen und die Möglichkeit, in der Kantine zu essen. Fahrgelegenheit mit den Instituts-Bussen ist vorhanden.

Schriftliche Bewerbungen sind zu richten an:

Institut für Plasmaphysik GmbH, München 22, Odeonspl. 6/II

Wir suchen für sofort oder später in unsere erstklassig eingerichtete Werkstätte einen

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

bei guter Bezahlung in angenehme Dauerstellung

Lauer & Schreithmüller

Augsburg Am Hauptbahnhof

Fernseh-Rundfunk-Mechaniker
(evtl. Meister)

für Fachgeschäft in **Franken** gesucht. Übernahme später möglich. Umsatz 400 000 DM. Gehaltsanspr., Lebenslauf erbeten. Neubauwohnung vorhanden. - Bewerbungen unter Nr. 8896 H an FUNKSCHAU

Führendes Fachgeschäft, Nähe Stuttgart sucht per Anfang Mai 1962

Rundfunk - Fernseh - Mechaniker
(evtl. Meister). Gute Bezahlung, Dauerstellung und 2-Zimmer-Wohnung mit Küche im Hause wird geboten.

Zuschriften mit den übl. Unterlagen unt. Nr. 8937 H

Tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

in modern eingerichtete Werkstatt gesucht. Eintritt per sofort. Gehalt nach Vereinbarung.

RADIO-LEONHARD, Landau/Pf. Gerberstraße 26a

Generalvertretung 2er namhafter Werke in Kassel sucht für bald o. später für ihre Kundendienststelle

Rundfunk- und Fernseh-Meister

bei guter Bezahlung, 45-Std.-Woche. Komfortable 2-Zimmer-Wohnung kann u. U. besorgt werden.

Angebote unter Nr. 8936 G an die FUNKSCHAU

Honeywell

GMBH

Aeronautik

bietet Ihnen HEUTE schon einen dauerhaften, zukunftsreichen Arbeitsplatz in einem der bedeutendsten Industriezweige von MORGEN.

Wir suchen für unser neuerbautes Werk bei Frankfurt am Main:

1. Ingenieure, Techn. Physiker und Mathematiker

für unsere Abteilung Forschung und Entwicklung.

Arbeitsgebiete: Elektronik, elektrische Regeltechnik, analoge und digitale Datenverarbeitung, Systemanalyse und -Integration, Flugüberwachungsgeräte, Flugzeug-, Flugkörper- und Raumfahrtsysteme.

Kennwort: AE – ENG

2. Prüffeldingenieure und -techniker

Sachgebiet: selbständige Arbeit in der Fertigungsprüfung von elektronischen Regelanlagen an Flugzeugsimulatoren. Die Prüfungen werden unter Anleitung des Prüffeldingenieurs von den Prüffeldtechnikern durchgeführt. Zum Aufgabengebiet der Ingenieure gehören in erster Linie Hilfe bei der Fehlersuche, Arbeitsplanung, Änderung sowie Verbesserung der Simulatoren. In den zu prüfenden Geräten kommen u. a. folgende Halbleiterschaltungen zur Anwendung: Verstärker, Demodulatoren, Gleichrichter, Summatoren, Inverter, Begrenzer und Triggerschaltungen.

3. Fertigungsingenieure

Sachgebiet: selbständige Aufgaben auf dem Gebiet der Fertigung elektronischer Regelgeräte; Ausarbeitung und Verbesserung von Montagevorschriften, Einführung neuer Verarbeitungstechniken wie elektrisches Schweißen kleinster Bauelemente und Kunstharzvergießen sowie Einrichten der dazugehörigen Arbeitsplätze mit Auswahl und Beschaffung der notwendigen Betriebsmittel.

4. Elektrotechniker

Sachgebiet: Bedienung großer und komplizierter Prüfstände zur Durchführung der Endprüfung von volltransistorisierten Regelgeräten.

Voraussetzungen: nachweisbare Erfahrungen in der Bedienung von elektronischen Meßgeräten und in der Halbleitertechnik. Technikerbrief erwünscht.

5. Verfahrensingenieure

Voraussetzungen: Ausbildung als Ingenieur der Feinwerktechnik, mindestens ein Jahr Berufserfahrung in der Oberflächenbehandlung von metallischen Werkstoffen, sowohl galvanische Behandlung als auch Lackiererei. Erfahrung in der Anwendung von Tränklacken und Epoxydharzen.

6. Ingenieure (Schwachstrom - Techniker)

Voraussetzungen: Lehrzeit als Elektromechaniker und anschließender Ingenieurausbildung auf dem Gebiet der Schwachstromtechnik. Mindestens 3 Jahre Erfahrung mit elektronischen Geräten und Wickelei von Kleinstmotoren.

Kennwort für Pos. 2 – 6: AE – PE

7. Ingenieure

Sachgebiet: Führungs- und Planungsaufgaben als Leiter einer Gruppe von Technikern und Facharbeitern für die **Montage hochgenauer elektromechanischer Geräte.**

Voraussetzungen: Mehrjährige nachweisbare Erfahrungen auf dem Gebiet der Feinwerktechnik. Fachkräfte aus der Kreiselfertigung und -anwendung werden bevorzugt. Englisch erwünscht, jedoch nicht unbedingte Voraussetzung.

8. Ingenieure

Sachgebiet: Führungs- und Planungsaufgaben als Leiter einer Gruppe von Technikern und Facharbeitern für die **Herstellung hochgenauer feinmechanischer Einzelteile.**

Voraussetzungen: Mehrjährige nachweisbare Erfahrungen auf dem Fertigungssektor elektromechanischer Instrumente höchster Präzision. Fachkräfte aus der Kreiselfertigung und -anwendung werden bevorzugt. Englisch erwünscht.

Kennwort zu Pos. 7 und 8: AE – GYRO
Eintrittsdatum: baldmöglich

Wir bieten: gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit, betriebliche Lebensversicherung, Mittagstisch, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung, eigene Omnibusverbindung zum Werk von Frankfurt und Hanau.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Lichtbild unter Angabe des Kennwortes erbeten an:

HONEYWELL GMBH **Personalabteilung Aeronautik, 6451 Dörnigheim/M., über Hanau 1, Honeywellstraße, Postfach 81**

Junge, wendige, aufstrebende

RUNDFUNK-TECHNIKER

finden bei uns gute, interessante Entfaltungsmöglichkeiten in unseren Meßtrupps im In- und Ausland, auf Land, auf See und in der Luft. Gute Kenntnisse und Verständnis für elektronische Geräte sowie Führerschein Klasse III Bedingung.

Schreiben Sie bitte an

PRAKLA

Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH
Hannover, Haarstraße 5

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungsaufgaben zu lösen und suchen:

Diplom-Ingenieure — HTL-Fachschulingenieure

mit Erfahrung auf einem der oben genannten Fachgebiete, die in der Lage sind, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Eignung und Bereitschaft zur Team-Arbeit ist Voraussetzung. Kenntnisse in der Transistor-Technik sind erwünscht.

Jung-Ingenieure (TH oder HTL)

mit Lust und Liebe für interessante Entwicklungsaufgaben der NF-, HF- und Impulstechnik. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

Selbständige Konstrukteure (TH oder HTL)

mit Erfahrung für die Konstruktion und Bau von Geräten der FS- und Nachrichtentechnik, für die Lösung feinmechanischer und elektromechanischer Probleme von der Entwicklung bis zur Fertigungsreife. Kenntnisse moderner Werkstoffe und neuzeitlicher Fabrikations-Methoden sind erwünscht.

Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße

LOEWE OPTA

SCHROFF

sucht zwecks Erweiterung

1-2 Ingenieure

für die Entwicklung von transistorisierten Regelgeräten

1 Vertriebsingenieur

für technische Beratung

Falls Sie Interesse an einem aufstrebendem Unternehmen haben, bitten wir um Ihre Bewerbung.

Da der Betrieb noch im Aufbau begriffen ist, bieten wir sehr gute Aufstiegsmöglichkeiten, außerdem wird gute Bezahlung zugesichert. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Gunter Schroff Elektrotechn. Fabrik
Feldrennach/Pforzheim
Telefon Neuenbürg (07082) 8058

Wir suchen

für einen größeren Triebwerks-Prüfstand

einen Mitarbeiter

für die Arbeiten: Entwicklung, Reparatur und Wartung von Meßverstärkern und Zubehöreinrichtungen auf dem Gebiet der mechanisch-elektrischen Meßtechnik.

Verlangt werden: Umfassende praktische und theoretische Kenntnisse im Umgang und Eigenbau von Meßverstärkern, saubere Ausführung der Arbeiten beim Aufbau unserer eigenen Entwicklung.

Geboten wird: Gutes Betriebsklima, 44stündige Wochenarbeitszeit, leistungsgerechte Bezahlung.

Ausführliche Bewerbungen erbitten wir unter Nr. 8938 K

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen

Ingenieur TH oder HTL

mit Erfahrung und Neigung für Konstruktionsaufgaben in der spanlosen Blechverarbeitung und Schalttechnik als

Konstrukteur

Wir verlangen zuverlässiges u. zielsicheres Arbeiten. Wir bieten eine gute Dauerstellung. Ggf. wird für Wohnung gesorgt. Unser Herstellungsprogramm: HF-Schalter. Schriftliche Bewerbungen unter Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins erbeten an

Robert Seuffer KG., Hirsau Kr. Calw, Postfach 12

IMPERIAL

sucht für den Geschäftsbereich ELEKTRONIK:

HF-Ingenieur als Gruppenleiter

für interessante Entwicklungsaufgaben

zwei selbständige Einkäufer

möglichst mit technischer Vorbildung

für die Betriebsabrechnung:

Jungkaufleute

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegschancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfs noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt.

IMPERIAL

Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode/Harz

SOLARTRON

Für Prüffeld und Kundendienst suchen wir

Ingenieure (HTL)

der Fachrichtungen Hochfrequenztechnik und Elektronik mit Interesse an Impulstechnik, Analogrechnen, digitaler Datenverarbeitung und Hochfrequenzmeßtechnik,

Techniker (Rundfunkmechaniker)

die Interesse haben, sich in die neuesten Schaltungen der analogen und digitalen Rechen- u. Datenverarbeitungstechnik einzuarbeiten oder Kenntnisse in Impulstechnik besitzen.

Englischkenntnisse sind erwünscht, aber nicht Bedingung.

Wir bitten um schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften.

SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH
München 15, Bayerstraße 13

Für unser Labor, das die elektrischen Einrichtungen für die Fertigung von Meßgeräten, Belichtungsmessern usw. erstellt, suchen wir einen

Rundfunkmechaniker

möglichst mit abgeschlossener Berufsausbildung und Interesse an dieser vielseitigen Beschäftigung. Unser Betrieb ist vom Bahnhof Pasing und vom Marienplatz mit Werkbus zu erreichen. Bewerbung schriftl. oder pers. (Mo. - Fr. 7.30 - 17.00 Uhr) bei

E. & W. Bertram, München-Pasing, Planegger Str. 125

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben zu lösen und suchen:

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit Berufserfahrung zur Unterstützung unserer Entwicklungsingenieure für meßtechnische Aufgaben und für die Erstellung von Meß- und Prüfgeräten.

Sie finden bei uns eine abwechslungsreiche Tätigkeit je nach Veranlagung im Labor, Prüffeld oder in der Qualitätskontrolle. Sie sind im ständigen Kontakt mit den neuesten technischen Problemen.

Detail-Konstrukteure

zur Bearbeitung vielseitiger und abwechslungsreicher Teilaufgaben mit Aufstiegsmöglichkeiten bei Bewährung.

Techn. Zeichner und Zeichnerinnen

zur Anfertigung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften, Service-Unterlagen usw.

Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Hilfe bei Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße

LOEWE OPTA

Graetz RADIO-FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt weitere

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für interessante Aufgaben in der Fertigung, Fertigungsüberwachung, Entwicklung und Arbeitsvorbereitung.

Wir bieten ein gutes Betriebsklima, reelle Verdienstmöglichkeiten und anerkennenswerte Sozialleistungen.

Wir erwarten gute Fachkenntnisse und eine gute Einstellung zur Arbeit.

Für ledige bzw. alleinstehende Bewerber können sofort — je nach Wunsch — Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigen-Wohnheimen oder nette möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ KG
Altena (Westfalen) Einstellbüro

Für Bau und Entwicklung photoelektrischer Meß- und Schaltgeräte suchen wir

Rundfunkmechaniker

oder ähnliche Fachkraft

Notwendig sind gute Kenntnisse der allgemeinen Elektronik sowie der Regel- und Steuertechnik und feinmechanisches Geschick. Erwünscht sind Amateurerfahrungen in Schwarzweiß- und Colorphotographie (ggf. Einarbeitung möglich).

Wir bieten aussichtsreiche Aufstiegsmöglichkeit, interessante und selbständige Arbeit und ein ausgezeichnetes Betriebsklima. Verdienst und Sozialleistungen sind bei uns gut.

Wer bereit ist, neben der Liebe zum Fach, eine gute Einstellung zur Arbeit mitzubringen, bewerbe sich bitte bei

MAFI

729 Freudenstadt, Postfach 172
Fabrik photographischer Laborgeräte

Freudenstadt ist der bedeutendste Höhenluftkurort im Schwarzwald.

Vertreter
seit Jahr. eingeführt beim
Radio- und Elektro-Einzelhandel
in München und Oberbay., eigen. Wagen, eigen. Büro mit Telefon, sucht interessante Artikel aus dieser Branche. Ausführl. Angeb. erbeten unter Nr. 8925 S

Koblenz
Fernseh- u. Rundfunk-Fachgeschäft übernimmt Fabrikauslieferungslager. Lagerräume, Telefon und mehrere Kombiwagen vorhanden. Angeb. u. Nr. 8928 W

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. **Relais,** kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN
ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25
sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen (Ausland DM 2.—).

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Funkberaterbetrieb sucht Mitarbeiter. Einem jungen Rundfunk- und Fernsehtechniker od. Meister, der selbständig und verantwortungsbewußt arbeiten kann, wird eine ausbaufähige Stellung in Nähe Frankfurt geboten. Erwünscht sind gute Umgangsformen mit Personal und Kunden. Bei Eignung ist Anstellung als Werkstattleit., Geschäftsführer und spätere Geschäftsübernahme möglich. Gute Bezahlung wird gebot. Bedingung: Nichtraucher. Bewerbungen m. den üblichen Unterlagen sind an den Verlag unter Nr. 8930 Z zu richten

Radio- und Fernsehtechnikermeister, 40 Jahre, Führerschein Kl. 3, über 11 Jahre in der Industrie tätig, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, sucht entwicklungsfähige Stelle, möglichst wieder in der Industrie. Angebote bitte unter Nr. 8946 T

Fernsehtechniker, 33 J., verh., z. Z. in ungekündigter Stellung mit Reparatur im Innen- und Außendienst tätig. Führerschein Kl. 3 vorh., sucht neuen Wirkungskreis, Wohng. erwünscht. Raum Schwarzwald oder Süddeutschland bevorzugt. Zuschriften mit Gehaltsangaben erbet. unt. Nr. 8944 R

VERKAUFE

Haustelefon-Zentrale für 6 Teilnehmer (je 1 Doppelleitung), Relaiswähler, netzgespeist, mit Telefonapparaten, guter Zustand, sofort betriebsfähig, preisgünstig zu verkaufen. Zuschrift. unt. Nr. 8942 P

28-m-Kurbelmast, in der Befestigung drehbar, zu verk. Zuschriften unter Nr. 8945 S

Alu-Firmenschilder, Typenschilder, Skalen, Schmier- u. Schaltpläne (auch Einzelstck.), schnell und preiswert vom **3 plus-schilder - vertrieb,** 3255 Lauenau/Deister, Postfach

Projektor Zeiss Ikomat m. Koffer statt 496.— nur 350.— DM oder Gebot. Zuschr. unt. Nr. 8951 D

Verkaufe: FUNKSCHAU-Jahrg. 1950–61 pro Jahrg. 7.— DM. K. Bohmann, Heppenheim/Bergstraße, Hermannstraße 4

Verkaufe einen Druckkammerlautsprech. R.C.A. 25 Watt, Anpassung 7 bis 20 000 Ohm, wasserdicht, wenig gebraucht. Garantiert in Ordg. DM 170.—. Karl Schürholz, Geseke i. W., Bachstr. 47

Blaupunkt Elektronik FE 52 komm. Doppelsuper 1,6–30 MC in 11 Bereich., Linearskala, 1 KC Ablesegenauigkeit, Quarzfilter, BFO, 100 KC Eichgenerator f. n. 1150 DM zu verk. Zuschr. unt. Nr. 8956 J

Telefunken - Spitzengerät (Studiogerät) M 24 KL, Modell 1962, grau, in Originalverpackung f. 1350.—. Dipl.-Ing. A. Seibt, 7412 Eningen, Schumannstr. 9

Röhren: 6 × EF 14, 5 × EDD 11, 4 × EF 12, 3 × EM 11, 4 × DC 80, DM 40.—. Zuschriften unter Nr. 8950 B

Verkaufe: Akkord-Autotransistor MW – LW 100 DM; Nordmende — Mikrobox MW–LW 60 DM; beide mit Garantie. H. J. Vogt, Euskirchen, Kapellenstr. 12

Verkaufe: Eine Wechselsprechanlage S & H, Baujahr 1957, Neuwert 1400 DM, bestehend aus: 1 Schaltgerät m. aufgebautem Mikrofonlautsprecher als Hauptstelle; 1 WL-Zentrale m. eingebautem Verstärker in Wandausführung; 5 Nebensprechstellen, Tischmikrofonlautsprecher. Zuschriften unter Nr. 8948 W

Tonbandgerät AEG KL 15 mit Schaltplan an Bastler für DM 75.— abzugeben (Rep.-bed.). Zuschriften unter Nr. 8947 V

Elektron. Bauteile, neuwertig, günst. abzugeben. Bitte Liste gratis anfordern. Hamburg 19, Postfach 7704

Transformator 228 V. Eingang, 19500–0–19500 Ausgang., kVA 4,79/6,24/50 ≈ STC - Kondensator 2,25 MFD 25 kV, Belastung 51 kV, Prüfsp. und ca. 3 Tonnen Funkgeräte - Ersatzteile gegen Gebot zu verk. Kaufhold, Hamm/W., Ahseufer 18

SUCHE

Gebr. **Meßgeräte:** KRH, SMF, usw. ges. Angeb. m. Preis u. Zustand bitte an: A. Bernhard, 89 Augsburg, Judenberg 9

VERSCHIEDENES

WER LIEFERT ONE-WAY - ANLAGE VOM FAHRLEHRER PKW ZUM KRADFAHRSCHÜLER (Kopfhörer) ca. 250 m, REICHW., P. SCHMIDT-MARBURG — BIEGENSTRASSE 53

Meister f. Rdfk.- u. FS-Technik sucht Dame aus der Branche (etwa 37/175) zur Ehe. Zuschriften unt. Nr. 8943 Q

Übernehme **Löt-, Schalt- u. Montage-Arbeiten** an elektronisch. Bauteilen u. Geräten, möglichst in Serienfert. Präz. u. einwandfr. Ausf. zugesich. Wohnsitz: Raum Frankfurt–Mannheim. Angeb. erbeten unter Nr. 8955 H

Meister f. Radio u. Fernsehen s. Radio- u. Ferns.-Gesch. m. Werkst. z. pachten. Ang. u. Nr. 8954 G

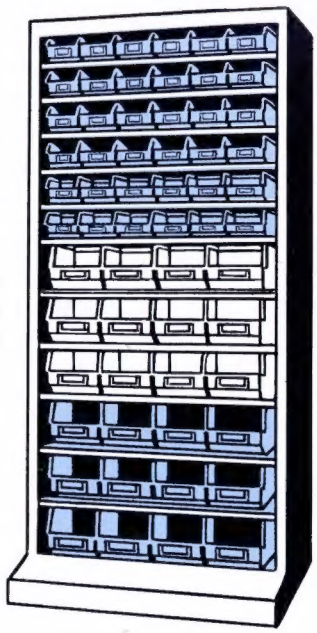
Biete: Netztrafo 220 V/ 2×3000 V, 35 mA. **Suche:** Katodenstrahl - Oszillografenröhre bis 13 cm Schirmdurchmesser. Angeb. unt. Nr. 8953 F

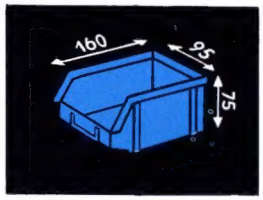
Mit

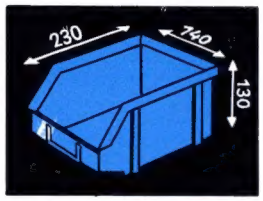
Plastibox-

Regalschränken organisieren Sie Ihr Kleinteilelager übersichtlich.

Plastibox-Regalschränke sind preiswert und erleichtern Ihre Arbeit im Lager. Auch für Verkauf, Kontrolle und Betrieb sehr gut geeignet.







Ein Beispiel von 8 verschiedenen Schranktypen: **RS 2** mit 24 K 200/3 und 36 K 200/4 in Plastik DM 189,— Fordern Sie bitte Prospekte19an.

SAAR VERTRIEBS-GMBH

Frankfurt am Main · Neue Mainzer Straße 25 · Telefon 2 55 13

Industriemesse Hannover, Halle 16a, Stand 4407

Lautklar

Lautstark

Lautwahr

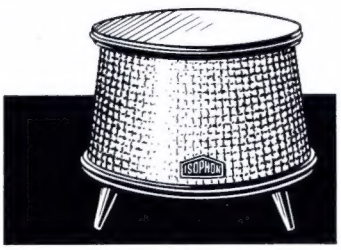
Geringste Verzerrungen

Weiter Frequenzbereich

Hoher Wirkungsgrad

Betriebssicherheit

Keine Alterung



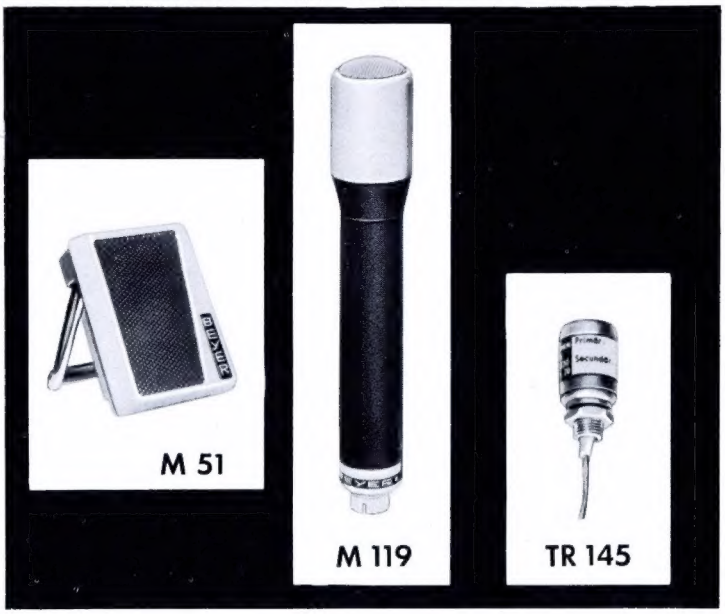
Stereonetta III

Stereo-Wirkung

ISOPHON Lautsprecher

ISOPHON-WERKE · GMBH
BERLIN-TEMPELHOF

Besuchen Sie uns bitte
auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1962, Halle 11, Stand 41



Unsere dynamischen Tauchspulenmikrofone verbürgen bei hoher Empfindlichkeit einen hervorragenden Frequenzgang.
Temperaturunempfindlichkeit - Sofortige Betriebsbereitschaft - Günstige Preise - Lieferung aller erforderlichen Zubehörteile.

Bitte, fordern Sie unsere Spezialprospekte an!

BEYER

EUGEN BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

71 Heilbronn am Neckar · Theresienstr. 8
Postfach 170 · Fernwahl 0 71 31 · Telefon 8 23 48
FS 728 771 · Drahtwort Beyerelektric

ERDMET

ERDMET

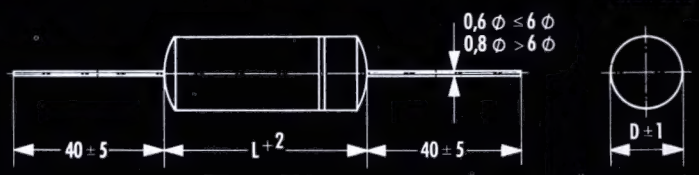
ERDMET

Bauform:	Kondensator aus metallisiertem Kunststoff - in isolierter Hülle - Stirnflächen mit Gießharz verschlossen - Anschlüsse aus verzinntem Kupferdraht - beidseitig axial herausgeführt.
Temperaturbereich:	-40°/+85°C
Nennspannungen:	160 V-, 400 V-, 630 V-
Prüfspannung:	1,5 x Nenngleichspannung
Kapazitätstoleranz:	<1 µF ± 20%, ≥1 µF ±10%
Verlustfaktor tan δ:	≤0,01 bei 800 Hz und 20°C
Isolationswiderstand:	≥30 GΩ für C ≤0,15 µF
Zeitkonstante:	≥4500 sec für C >0,15 µF Beide Werte gemessen bei 20°C mit 100 V- nach 1 min.
HF-Eignung:	Dämpfungsarm, hochfrequenz-kontaktsicher und sehr induktionsarm

KONDENSATOR
AUS METALLISIERTER POLYESTERFOLIE

ERDMET

Maßbild



Abmessungen

Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-	Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF			5,5×14	0,22 µF	8,5×19	9×26,5	11×26,5
6800 pF			5,5×14	0,33 µF	10×19	11×26,5	13×26,5
0,01 µF			5,5×14	0,47 µF	12×19	13×26,5	13,5×31,5
0,015 µF		5,5×14	6×14	0,68 µF	10×26,5	16×31,5	17×45
0,022 µF		6×14	7×14	1 µF	12×26,5	20×31,5	17×55
0,033 µF	5,5×14	6,5×16	7,5×16	1,5 µF	13×31,5	20×45	
0,047 µF	5,5×14	7,5×16	9×16	2 µF	15×31,5	20×55	
0,068 µF	5,5×16	9×16	10,5×16	3 µF	18×31,5		
0,1 µF	7×16	9×19	11×19	4 µF	18×40		
0,15 µF	8×16	11×19	13×19	5 µF	19×45		

ERO

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT-BAY.
LUDMILLASTR. 23-25 · TELEFON: (0871) 28 76